



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

MÉMOIRE DE MASTER

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

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
BOUKHETACHE Raya

Le : [Click here to enter a date.](#)

Effet de l'utilisation du compost sur les paramètres de production de la culture d'orge « Hordeum vulgare » dans la région de Biskra

Jury :

Mme. HIOUANI F.	MCA	Université Mohamed Khider Biskra	Président
Mme. MEBREK N.	MCB	Université Mohamed Khider Biskra	Rapporteur
Mme. KESSAI A.	MCB	Université Mohamed Khider Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021/2022

REMERCIEMENTS

Je remercie avant tout, Dieu puissant de m'avoir donné la volonté et la puissance pour terminer ce travail.

J'exprime, agréablement mes sincères remerciements à Mme **MBREK.N** Pour ses conseils et ses encouragements qui ont été très précieux pour terminer ce travail.

Mes remerciements vont également à :

Mme **HIOUANI.F** : Pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury.

Mme **KESSAI.A** : Pour avoir accepté d'être membre de jury et d'évaluer ce document.

Un grand remerciement à

Mr KHACHAI SALIM

BOUKHLOF WAHIBA

Enfin, nos remerciements s'adressent à tous les enseignants et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur maman que j'adore.

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A ma deuxième maman, ma grand-mère : BAYA

A mes très chers frères: islem, mouataze A ma sœur biba Vous êtes les bougies de mon existence.

Amon grande famille : Boukhtach ; Boukobelle

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné

Durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude, et soeurs de cœur : Amina ; Aya

et a toute mes soeur et frères de la promo 2022

A tous qui me sont chères. A tous ceux qui m'aiment. Atout ceux que j'aime.

RAYA

SOMMIARE

Dédicace	
Remerciement	
Sommaire	
Liste des Tableaux	
Liste des Figure	
Liste d'Abréviation	
Introduction	1
Partie Bibliographique I	
CHAPITRE 01:Généralités sur Le Compost	
1. Définition de compost	3
2. les déchets compostés	3
2.1. Dans la cuisine	3
2.2 .Dans le champ	4
3. Importance écologique de compost	4
4 .Les paramètres de caractérisation des composts	5
4.1. Caractéristiques physiques	5
4.2. Caractéristiques chimiques	5
4.3. Caractéristiques biologiques	6
5. Influence de l'utilisation du compost sur la santé des plantes	7
6. Choix des composts	8
7. Les avantages de compostage	9
8. Les inconvénients de compostage	10
9. Le composte par les déchets de palmier dattier	10

9.1. Généralités sur les déchets	10
9.1.1 Définition des déchets	10
9.1.2 Déchets organiques d'un jardin et les déchets verts	10
10. La production de compost de déchets des palmes en Algérie	10

CHAPITRE 02:Généralités sur la culture d'orge	
1. Production de l'orge	12
1.1. Dans le monde	12
1.2. En Algérie	14
1.3. En Biskra	15
2. classification botanique	15
3. Stade de Développement et Croissance du plant	15
3.1. Germination - levée	15
3.2. Le tallage	16
3.3. La montaison	16
3.4. Epiaison - floraison	17
3.5. Formation des grains - maturation	17
3.6. Les composantes du rendement	18
4. Exigence De L'orge	20
4.1. Exigences thermiques	20
4.2. Exigences hydriques	20
4.3. Exigences édaphiques	20

4.4. Exigences en éléments nutritifs	21
5. Technique culturale	21
5.1. Place dans la rotation	22
5.2. Préparation du sol	22
5.3. Le semis	22
5.4. La fumure	22
5.5. Le désherbage	23
5.6. L'irrigation	23
5.7. Les ennemis de la plante	23
5.8. La récolte	24
Partie Pratique II	
Chapitre 01: Matériels et Méthodes	
1. Site expérimentale	25
2. Matériels	27
2.1. Matériel Végétale	27
2.2. Composte Utilisé	27
3. Méthodes	27
3.1. Opération Culturelle	27
3.2. Dispositif expérimental	28
3.3. Semi	29
3.4. les doses d'irrigation	29
3.5. Mesure de la croissance	30

3.6. Stades végétatifs	30
3.7. Caractère Morphologique	31
3.8. Caractères de production	31
3.9. Les Composantes De Rendement	32
3.10. Outils Statistique	32
Chapitre 02: Résultat et Discussion	
1 .Effet de compost sur la croissance	33
1 .1 .Hauteur du plant	33
1 .2 .Longueur de racine	33
1 .3 .Nombre de talle par plante	35
1 .4 .Biomasse aérienne et racinaire	35
2. Effet De Compost sur les Caractères Morphologique	39
2.1 La Hauteur de plante En Cm (HP)	39
2.2 Longueur d'épi (LE)	40
2.3. Longueurs de barbes en cm (LB)	41
3. Effet de composte sur le composant de production	43
3.1. Nombre d'épis par m ² (NE/m ²)	43
3.2. Nombre de grains par épi (NG/E)	43
3.3. Poids de 1000 grains (PMG)	44
4 . Effet de composte sur Les Composantes de Rendement	46
4.1. la biomasse aérienne qx/ha (BA)	46
4.2. le rendement de paille RDTp	46

4.3. Rendement théorique (qx/ha) (RDT)	47
4.4 Indice de récolte en % (HI)	48
Conclusion	49
Références bibliographiques	
Annexe	

Liste des tableaux

Numéro du tableau	Titre des tableaux	Page
Tableau 1	La production de compost de déchets des palmes en Algérie	11
Tableau 2	Production mondiale de l'orge 2008 à 2019	12
Tableau 3	la production de l'orge en Algérie	13
Tableau 4	Classification de la culture d'orge	15
Tableau 5	les doses et les dates d'irrigation	29
Tableau 6	durée de différentes phases de développement	31
Tableau 7	Analyse de variance (Longueur de racine)	34
Tableau 8	Analyse de variance (nombre de talle par plante)	35
Tableau 9	Analyse de variance (matière fraîche aérienne)	36
Tableau10	Analyse de variance (matière sèche aérienne)	38
Tableau11	Analyse de variance (hauteur moyenne des plantes en cm)	40
Tableau12	Analyse de variance (longueur d'épi en cm)	41
Tableau13	Analyse de variance (longueur de barbe en cm)	42
Tableau14	Analyse de variance (Nombre de grains par épi)	44
Tableau15	Analyse de variance (le poids de 1000 grains)	45

Liste des figures

Numéro de la figure	Titres des figures	Page
Figure01	Représentation schématique du principe de compostage	3
Figure02	Les stades de développement de l'orge	18
Figure03	Évolutions des besoins en eau et période critique de sensibilité à la sécheresse chez les céréales	20
Figure04	Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2009/2020	25
Figure05	Précipitation moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020)	26
Figure06	Température moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020)	26
Figure07	schéma du dispositif expérimental	28
Figure08	schéma d'une parcelle élémentaire	29
Figure09	l'effet de compost sur hauteur du plant	33
Figure10	l'effet de compost sur longueur de racine	34
Figure11	l'effet de compost sur nombre de talle par plant	35
Figure12	l'effet de compost sur matière fraîche aérienne	36
Figure13	l'effet de compost sur matière fraîche racinaire	37
Figure14	l'effet de compost sur matière sèche aérienne	38
Figure15	l'effet de compost sur la matière sèche racinaire	39
Figure16	Effet de compost sur la hauteur moyenne des plantes	40
Figure17	Effet de compost sur la longueur d'épi	41
Figure18	Effet de compost sur la longueur de barbe	42

Figure19	Effet de compost sur Nombre d'épis par m ²	43
Figure20	Effet de compost sur Nombre de grains par épi	44
Figure21	Effet de compost sur le poids de 1000 grains	45
Figure22	l'effet de compost sur la biomasse aérienne	46
Figure23	Effet de compost sur le rendement de la paille	47
Figure24	Effet de compost sur le rendement théorique	47
Figure25	Effet de compost sur l'indice de récolte	48

LISTE DES ABREVIATIONS

C/N : Rapport carbone azoté

CE : Conductivité électrique

Cm: centimètre

F.A.O.: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation

G : gramme

ITDAS : Institut technique du développement de l'agronomie saharienne

pH : Potentiel hydrogène

Ha : hectare

Qx/Ha: Quintaux à Hectare

HI : indice de récolte.

m: meter

Mm: millimètre

Moy B: moyenne du bloc

Moy G: moyenne générale

Moy T: moyenne générale de traitement

Moy : moyenne

%: pourcentage



INTRODUCTION

Introduction générale

Le compostage est un procédé de traitement intensif des déchets organiques qui met en oeuvre, en les optimisant, des processus biologiques aérobie de dégradation et de stabilisation des matières organiques complexes (**Gobat *et al.*, 2003**). Les matières premières du compostage sont composées principalement de restes de végétaux et relativement peu de restes d'animaux ou de substance minérales (**Fuchs *et al.*, 2001**).

Le but du compostage est la production de produits stables qui peuvent être conservés sans traitement supplémentaires et qui peuvent être appliqués au sol sans engendrer de dommages aux cultures et mais qui, au contraire, améliorent la fertilité du sol et la santé des plantes. Le composte aide à boucler le cycle du carbone en retournant le carbone à l'environnement non vivant par la décomposition des matières végétales et animales (**Laribi,2006**).

Dans les régions sahariennes, le palmier dattier est la principale culture de l'agriculture et offre une large gamme de sous-produits agricoles, augmentant la production de sous-produits du palmier dattier. Conduit à une accumulation de ces déchets dans l'environnement et nuit à notre environnement. Parmi les solutions envisagées pour le traitement et la valorisation des déchets organiques en général on peut citer le compostage (**Bensaid,2020**) .

L'objectif de notre étude est de mettre en évidence l'importance du compost fabriqué à partir de déchets de palmier dattier, en utilisant trois doses différents de compost et un témoin pour voir les effets sur le rendement de l'orge et pousser son utilisation pour améliorer le rendement agricole.

Ce mémoire comprend trois chapitres principaux:

- Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique, qui traite dans de généralités sur le compostage et la culture de l'orge.
- Le deuxième chapitre englobe la description du matériel végétal, des conditions de culture et les Paramètres d'analyse étudiés pour exploiter ce travail.
- Le troisième chapitre fait l'objet de traitement et de présentation des résultats obtenus dans ce Travail ainsi que leur discussion.
- Enfin, une conclusion générale.



CHAPITRE 1 :

GÉNÉRALITÉS SUR LE COMPOST

1. Définition de compost :

Plusieurs interprétations du composte épeurent exister selon que les auteurs prennent en compte le caractère naturel des transformations observées et des réactions biochimiques ou la maîtrise de la technique par l'homme.

Pour **MUSTIN (1987)**, le considère comme étant un procédé biologique assurant la décomposition des constituants organiques des sous-produits. **HOITINK(1995)**, voit dans le compostage une technique artificielle qui démarre et se poursuit sous conditions maîtrisées au lieu d'accepter le résultat d'une décomposition naturelle incontrôlée. (**ZNAÏDI.2001**).

Quant aux **SUISSES GOBAT et al ;(1998)**, le compostage est un procédé de traitement intensif des déchets organiques, en les optimisant, des processus biologiques aérobies de dégradation et de stabilisation des matières organiques complexes. (**ZNAÏDI .2001**).

Le compostage un processus de transformation biologique de matériaux organiques divers. **GODDEN (1986)**

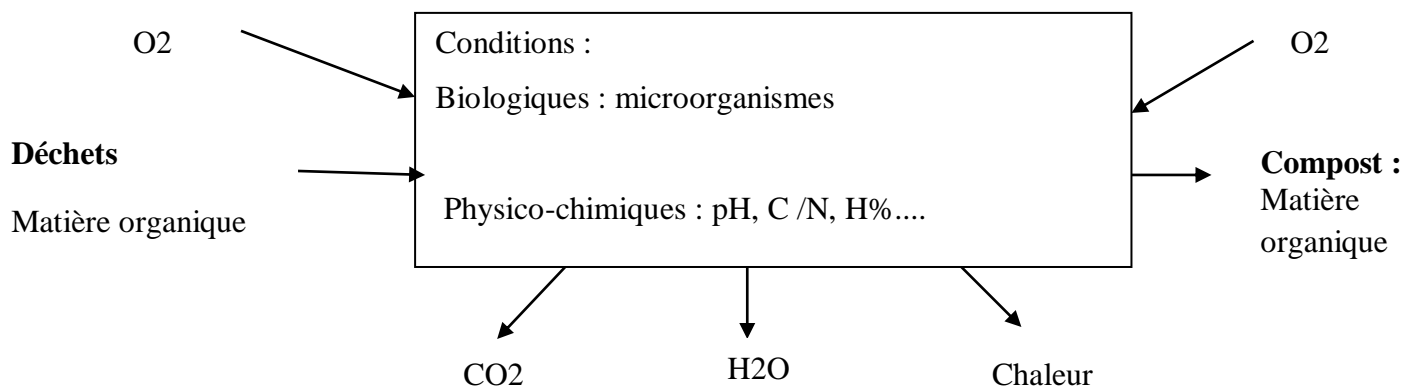


Figure 1 : Représentation schématique du principe de compostage (**Charnay, 2005**).

2. Les déchets compostés :

2.1. Dans la cuisine :

- Les épluchures de légumes, de fruits, etc...., sont bien entendu compostables.
- Les morceaux ne doivent pas faire plus de 5 à 10 cm.

- Les épluchures d'agrumes (oranges, citrons) ne se décomposent parfaitement que lorsque la température atteint 60°C. Ne les conservez pas trop longtemps dans votre bac de collecte et, idéalement, mélangez-les avec un peu de compost mûr.
- Les reliquats de repas ainsi que les restes de viande peuvent être ajoutés, recouverts par du compost frais ou des déchets secs (feuilles mortes, paille...) pour éviter la multiplication de mouches et l'approche de rongeurs indésirables.
- Le marc de café et les sachets de thé. (Albert et Etienne, 2018 in Bensaid , 2020).

2.2. Dans le champ :

- _ Les feuilles mortes se décomposent plus rapidement si vous les hachez préalablement avec une tondeuse.
- _ Stockez-les en automne pour les répartir tout le long de l'année dans votre compost.
- _ Les branches coupées, résidus de taille de haies ou de buissons, doivent être coupés en petits morceaux ou broyés s'ils ont une épaisseur supérieure à 0 cm.
Pour de petites quantités, ils peuvent être traités à la main. Attention, il est déconseillé de mettre au compost des déchets de plantes toxiques telles que l'if ou le thuya.
- _ Le sapin de Noël peut entrer dans le compost, mais broyé.
- _ La paille et le foin.
- _ Les fientes de poules et les fumiers des petits élevages domestiques (lapins, chèvres...) extérieurs. (Albert et Etienne, 2018 in Bensaid, 2020)

3. Importance écologique de compost :

Le compost est un produit qui gagne toujours plus en importance. Les raisons sont, d'une part, la gestion des déchets et la recherche de moyens sensés pour valoriser et recycler les matières organiques et d'autre part, la conscience des producteurs de cultures végétales concernant les avantages que peut apporter l'emploi de composts de qualité pour leurs cultures. Nous avons ainsi deux acteurs qui se rencontrent : les « industriels des déchets », qui veulent améliorer à moindre frais les déchets verts et les « producteurs de plantes », qui veulent améliorer et assurer à long terme la fertilité de leurs sols grâce à des composts de qualité.

Par habitant et année, environ 1000 kg de carbone renouvelable sont transformés, en partie brûlés sous forme de bois ou décomposés biologiquement dans le sol comme les restes de culture ou les engrais organiques, toutes surfaces de productions, forestière et agricole sont comprises (**Fuchs et al., 2004**).

La partie du carbone transformée par compostage ou méthanisation ne représente qu'un pourcent de ces 1000 kg. Il est donc évident que la majeure partie de la conversion du carbone ne peut pour l'instant pas être réalisée sur les installations de compostage ou de méthanisation. Toutefois, le potentiel des déchets organiques à disposition est nettement plus important que ce qui est traité actuellement. Il en va de même pour les débouchés du compost.

Le compost représente à peine 1 % de l'azote et de la potasse et 1,7 % du phosphore des engrais totaux annuellement utilisés en Suisse (**Fuchs et al., 2004**).

4 .Les paramètres de caractérisation des composts :

Plusieurs paramètres ont été utilisés pour caractériser la qualité physique, chimique et biologique des composts.

4.1. Caractéristiques physiques :

On peut déterminer la qualité d'un compost par une observation visuelle sans infrastructure coûteuse. Tout d'abord, la structure permet d'apprécier le degré de décomposition et de maturité d'un produit (**Schleiss et al., 2002 in Larbi, 2006**). Ensuite, la couleur du compost varie d'un compost à l'autre et évolue pendant le processus de décomposition. Ce critère n'est cependant pratiquement plus utilisé pour déterminer la qualité du compost (**Berner et Bieri, 1991 in Larbi, 2006**).

Par contre, un critère très important pour la qualité est l'évolution de la température pendant le processus de compostage. En effet, c'est ce processus qui engendre l'hygiénisation naturelle du compost (**Fuchs et al., 2004**).

4.2. Caractéristiques chimiques :

La valeur pH du matériel composté baisse au début de la phase de compostage suite à la formation d'acides organiques, et ceci aussi bien en mode de décomposition aérobie qu'anaérobie (**Nakasaka et al., 1993**). Ces acides sont ensuite soit dégradés ou volatilisés.

Le pH de déchets verts frais dépend de leur composition, mais également de la durée et des conditions de stockage avant qu'ils ne soient livrés au site de compostage (**Krogmann, 1994 in Larbi, 2006**).

La capacité d'échange cationique (CEC) est une caractéristique importante et elle est considérée par certains auteurs comme un paramètre de qualité et de maturité des composts. La valeur CEC est cependant fortement influencée par la composition des intrants, et elle dépend également de la grosseur des grains des échantillons moulus (**Jacas et al., 1986**).

Les formes d'azote minéral sont des critères importants permettant de déterminer la qualité et la maturité des composts. Lors de la décomposition des protéines, de l'ammonium est libéré. Vers la fin de la phase de chaleur, cet ammonium est en présence d'oxygène est transformé, en nitrite puis en nitrate (**Mathur et al., 1993 ; Heller, 1999 in Larbi, 2006**).

En ce qui concerne le **phosphore**, sa solubilité dans l'eau diminue avec le processus de maturation. En effet, le phosphore précipite avec le calcium (Ca) et le magnésium (Mg) pour former des composés insolubles. Ces composés organiques phosphorés peuvent cependant être reminéralisés ultérieurement (**Traore et al., 1999**). La disponibilité en phosphore dépend aussi fortement du pH du sol. Dans un sol acide, le phosphore est plus disponible que dans un sol formé essentiellement de carbonates (**Sinaj et al., 2002**). Le rapport carbone/azote (rapport C/N) est un paramètre important influencé d'une part par la composition des intrants, et d'autre part par son degré de maturation. Si le rapport C/N d'un compost est très élevé, il risque d'immobiliser l'azote du sol, ses microorganismes l'utilisent pour dégrader les substances ligneuses. Le rapport C/N décroît au cours du processus de compostage, une partie importante du carbone organique s'échappant sous forme de CO₂ (**Finstein et al., 1986 ; Jedidi et al., 1995**). Ainsi, le rapport C/N est fréquemment utilisé pour évaluer l'évolution du processus de minéralisation des substances organiques (**Bernal et al., 1998 ; N'Dayegamiye et Isfan, 1991**).

Acides humiques et fulviques et autres substances photo-actives Les matières organiques résultant de l'humification se classent grossièrement en fonction de leurs masses moléculaires qui reflètent également leurs comportements face aux procédés

d'extraction (**Gobat *et al.*, 2003**).

Un extrait aqueux de compost n'est pas incolore, mais a une coloration plus ou moins brune à jaune. Cette coloration est due à des précurseurs des acides fulviques et humiques (pseudo acides fulviques et humiques) tels que les acides créniques et hymatomélaniques qui sont soluble dans l'eau ainsi qu'aux substances photoactives comme les mélanines.

La densité de coloration dépend de la nature des intrants et du degré d'humification du compost. Elle est plus intense au début du compostage, puis baisse au fur est à mesure de la maturation (**Mathur *et al.*, 1993**).

4.3. Caractéristiques biologiques :

Au début du processus de compostage, les composés organiques facilement dégradables sont rapidement décomposés par les bactéries. Suite à l'activité respiratoire des microorganismes, la concentration en oxygène décroît fortement alors que celle en CO₂ augmente. L'intensité de l'activité microbienne diminue ensuite avec l'avancement de la dégradation des substances organiques, entraînant un décroissement de la quantité de CO₂ dégagée. Ainsi, la production de CO₂ peut être employée comme critère pour définir le degré de maturation (**Seekins, 1996**).

5. Influence de l'utilisation du compost sur la santé des plantes :

Le compost peut agir directement et indirectement sur la santé des plantes. Son action indirecte est due entre autres à son influence sur la structure du sol et sur son apport équilibré en éléments nutritifs, en particulier les micro-éléments. (**Epstein *et al.*1976**) ont pour leur part observé une influence positive de la photosynthèse des strates végétales par une augmentation du CO₂ dans la première couche d'air au-dessus du sol. Cette augmentation est causée par le gaz carbonique qui est dégagé au fur et à mesure de la minéralisation du compost par les microorganismes du sol.

Toutefois, l'action directe du compost sur la santé des plantes est probablement plus importante que l'action indirecte. Elle est due essentiellement à sa microflore

bénéfique, et peut se traduire par une réduction des maladies aussi bien telluriques que foliaires (**Hoitink et Grebus, 1994**).

Tous les composts ne possèdent cependant pas le potentiel de protéger les plantes contre les maladies (**Fuchs et Larbi, 2004 et Hoitink et al., 1997**).

Plusieurs facteurs influencent l'effet phytosanitaire des composts. L'auto-échauffement de la matière organique au début du processus de compostage est important pour l'hygiénisation naturelle du compost, c'est-à-dire pour l'éradication des agents pathogènes et des mauvaises herbes. Lorsque la phase de maturation est conduite de manière optimale, une population de microorganismes bénéfiques se développe (**Fuchs, 2002**). Suivant les cas, après leur phase chaude une inoculation contrôlée des composts, avec des agents biologiques choisis, peut s'avérer nécessaire pour obtenir un potentiel suppressif stable à l'échelle commerciale (**Hoitink et al., 1991; Phae et al., 1990 ; Grebus et al., 1993 in Larbi, 2006**).

Un compost de bonne qualité peut être utilisé avec succès dans le contrôle biologique des maladies entre autres dans les cultures maraîchères et dans l'horticulture, en particulier pour les cultures hors sol (**Inbar et al., 1993**).

6. Choix des composts :

La question du choix des meilleurs composts pour la fabrication des extraits n'a pas été clarifiée, car plusieurs contradictions existent encore. Généralement, les extraits de composts provenant de composts de fumier sont souvent décrits comme étant les plus efficaces contre les pathogènes (**Weltzien, 1992 in Larbi, 2006**).

Sur ce sujet également, les données bibliographiques sont maigres. Il semble cependant que les composts stockés depuis longtemps, et physiologiquement stabilisés, se montrent moins efficaces que les composts plus jeunes. (**Yohalem et al., 1994 e in Larbi, 2006**).

Ainsi, l'effet du degré de maturité sur l'efficacité de l'extrait de compost dépend des matériaux de départ et des conditions de stockage (**Scheuerell et Mahaffee, 2002**).

7. Les avantages de compostage :

Le compost, une fois terminé, sera utilisé comme amendement de sol. Sur votre potager bien sûr, mais également sur vos parterres de fleurs, sous vos arbres fruitiers, ou encore dans vos jardinières et plantes d'intérieur. Les propriétés formidables du compost sont principalement dues à la formation des complexes colloïdaux argilo-humiques. L'utilisation du compost est intéressante à plusieurs points de vue : **(EDDY MERCIER, 2019)**.

➤ Effet sur la structure du sol :

1. Amélioration de la structure du sol par augmentation des agrégats (pénétration des racines facilitée et exploitation du sol favorisée).
2. Meilleur perméabilité à l'air et à l'eau.
3. Meilleur rétention d'eau (effet éponge).
4. Réduction importante de l'effet du gel, de l'érosion (de l'eau et du vent) et diminution de la des siccation par ventilation **(EDDY MERCIER, 2019)**.

➤ Effets sur les caractéristiques physico-chimiques du sol :

1. En se minéralisant, le compost fournit des substances nutritives progressivement assimilables par les plantes.
2. Le compost bien mûr évite une acidification du sol ou corrige l'acidité d'un sol par effet tampon **(EDDY MERCIER, 2019)**.

➤ Effet sur la biologie :

1. La présence de micro-organismes divers dans le compost, augmente l'activité biologique du sol qui fixe par exemple l'azote de l'air ou rend assimilable par les plantes du soufre, du phosphore, des oligo-éléments,...contenu dans les roches, (Cette activité biologique favorisée, répercute elle-même ces effets sur la structure du sol et ces capacités physiques et chimiques).
2. L'activité microbienne limite le développement d'organismes pathogènes (directement dans le sol ou dans les plantes par absorption par celle-ci de substances actives, d'hormones ou d'antibiotiques).

Permet un meilleur développement racinaire (mycorhizes plus actifs). **(EDDY MERCIER, 2019)**.

8. Inconvénients de compostage :

- Il n'y a pas de recette magique pour obtenir un bon compost, c'est avec le temps que vient l'expérience
- Du temps et des suivis sont nécessaires afin que tout se passe dans les normes
- Le processus est assez long, cela peut prendre des mois
- Le compost nécessite de l'espace
- Cette pratique nécessite de la machinerie, au minimum un tracteur avec pelle et un épandeur à fumier (ANDRE, 2014 in ZAITER et DAAS , 2019).

9. Le composte par les déchets de palmier dattier :

9.1. Définition des déchets :

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

9.2. Déchets organiques d'un jardin et les déchets verts :

Un jardin produit des déchets organiques, c'est-à-dire provenant d'un être vivant, animal ou végétal, autrefois on ne les appelait d'ailleurs pas des déchets. Ils étaient valorisés en terreaux de feuilles, bois pour la cheminée, compost (Cadorin, 1995 in BENSaid,2020).

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

Le tableau 1 montre les nombre de unités de fabrication de composte de déchet de palmie en Algérie avec la quantité de résidus.

Tableau 01 : La production de compost de déchets des palmes en Algérie (ITDAS 2016).

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



CHAPITR 2 :

GÉNÉRALITÉS SUR LA CULTURE D'ORGE

1. Production De L'orge :

1.1. Dans le monde :

L'orge constitue la quatrième céréale cultivée au niveau mondial après le maïs, le blé et le riz (FAO-STAT, 2006). Les principaux pays producteurs sont les Etats-Unis, la Fédération de Russie, et le Canada (Tableau 1). Le rendement moyen en orge dans le monde est de 2045 t/ha (Burny, 2011).

Pour la campagne 2010-2011, la production mondiale d'orge est estimée à 124,3 millions de tonnes, L'Union européenne est de loin le principal producteur d'orge, avec près de 53 millions de tonnes ou 43% du total. Cette production est en recul par rapport aux campagnes précédentes ; cette diminution est due en partie à la réduction de la superficie emblavée (-10%), mais aussi à une baisse de rendement due aux aléas climatiques dans certaines régions, notamment en Russie et en Ukraine (Burny, 2011). Les plus gros exportateurs d'orge sont l'Union européenne, l'Australie et le Canada. Les importateurs les plus importants sont l'Arabie saoudite, la Chine et le Japon (Akal et al., 2004).

Tableau 02: Production mondiale de l'orge 2008 à 2019. (STATISTA, 2022)

Année	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Production (Mt)	155,3	150,9	122,7	134,2	129,8	144,3	141,78	149,64	145,96	142,37	140,6

1.2. En Algérie :

En Algérie, 35% de la superficie céréalière est consacrée à la culture de l'orge qui est concentrée entre les isohyètes 250 et 450 mm (Menad et al., 2011). Confrontée à des contraintes d'ordre climatiques et techniques, la production algérienne d'orge est faible et surtout variable dans l'espace et le temps (Bouzerzour et Benmahammed, 1993).

Cette réduction de production est due à nombreux facteurs : l'abandon de la culture de l'orge par les agriculteurs au profit du blé, l'insuffisance et l'irrégularité de la pluviométrie, le faible potentiel des variétés cultivées et surtout les maladies parasitaires qui provoquent chaque année des pertes considérables du rendement.

Cependant, ces dernières années, la production nationale de l'orge a progressivement augmentée car plusieurs programmes et projets ont été mis en place pour l'amélioration de la production de l'orge, et le développement des variétés résistantes aux maladies. Depuis 2009, l'Algérie est devenue auto-suffisante en production d'orge. L'Office National Interprofessionnel des Céréales (**OAIC**) a été autorisé par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural à exporter une partie de la production record d'orge de 2009.

C'est la première fois, depuis 1970, que l'Algérie se positionne sur le marché international pour écouler sa production (**Anonyme, 2010**). En revanche, la récolte céréalière de 2010 a été affectée par une baisse importante de la production d'orge à cause d'une reconversion de certaines zones de cette céréale au profit du blé et du déficit pluviométrique dans plusieurs régions à forte production.

Tableau 03: la production de l'orge en Algérie (ITIDAS, 2016).

WILAYA	Superficie		Taux de Récolte	Prod.	Rdt
	Emblavée	récoltée			
	(ha)	(ha)	%	(qx)	(qx/ha)
1 ADRAR	1 253	1 253	100,0	26 791	21,4
2 CHLEF	15 793	10 205	64,6	112 560	11,0
3 LAGHOUAT	5 401	4 645	86,0	99 115	21,3
4 O.E.BOUAGHI	100 258	78 631	78,4	929 764	11,8
5 BATNA	76 591	45 455	59,3	586 681	12,9
6 BEJAIA	1 581	1 581	100,0	25 545	16,2
7 BISKRA	10 501	8 761	83,4	210 993	24,1
8 BECHAR	354	352	99,3	12 820	36,5
9 BLIDA	507	498	98,2	9 165	18,4
10 BOUIRA	16 553	15 292	92,4	282 682	18,5
11 TAMANRASSET	96	96	100,0	2 273	23,7
12 TEBESSA	96 000	20 600	21,5	126 000	6,1
13 TLEMCEN	81 500	35 650	43,7	319 000	8,9
14 TIARET	135 000	87 573	64,9	1 155 400	13,2
15 TIZI-OUZOU	333	319	95,8	5 104	16,0
16 ALGER	220	186	84,5	3 145	16,9
17 DJELFA	69 342	6 956	10,0	147 180	21,2
18 JIJEL	165	165	100,0	2 709	16,4
19 SETIF	46 327	46 305	100,0	738 845	16,0
20 SAIDA	32 885	26 704	81,2	306 134	11,5
21 SKIKDA	5 600	5 577	99,6	112 753	20,2
22 S.B.ABBES	73 570	56 345	76,6	452 760	8,0
23 ANNABA	985	945	95,9	21 930	23,2
24 GUELMA	9 870	9 850	99,8	226 730	23,0
25 CONSTANTINE	4 833	4 812	99,6	114 890	23,9
26 MEDEA	34 522	16 860	48,8	229 411	13,6
27 MOSTAGANEM	26 942	18 616	69,1	279 240	15,0
28 M'SILA	54 600	9 100	16,7	190 000	20,9
29 MASCARA	62 100	40 698	65,5	398 950	9,8
30 OUARGLA	265	183	69,1	2 992	16,3
31 ORAN	37 715	10 510	27,9	75 680	7,2
32 EL-BAYADH	5 127	361	7,0	6 527	18,1
33 ILLIZI	14	13	94,2	387	29,8
34 B.B.ARRERIDJ	16 975	16 967	100,0	195 970	11,6
35 BOUMERDES	360	287	79,7	4 592	16,0
36 EL-TARF	2 720	2 720	100,0	43 520	16,0
37 TINDOUF	0	0	0,0	0	0,0
38 TISSEMSILT	16 186	7 380	45,6	55 283	7,5
39 EL-OUED	2 000	1 200	60,0	28 800	24,0
40 KHENCHELA	41 450	20 860	50,3	185 230	8,9
41 SOUK-AHRAS	30 000	29 108	97,0	482 417	16,6
42 TIPAZA	1 784	1 734	97,2	34 310	19,8
43 MILA	20 664	20 490	99,2	529 554	25,8
44 AIN-DEFLA	16 415	14 886	90,7	214 000	14,4
45 NAAMA	1 370	489	35,7	7 325	15,0
46 A.TEMOUCHENT	45 050	16 184	35,9	141 840	8,8
47 GHARDAIA	235	235	100,0	1 885	8,0
48 RELIZANE	34 194	9 044	26,4	60 182	6,7
TOTAL ALGERIE	1 236 204	706 678	57,2	9 199 064	13,0

1.3. En Biskra :

La surface couverte par la culture de l'orge à Biskra est de 24 000 ha d'une production de 800 000 qx pour la saison 2021/2022 (DSA 2021/2022).

2. Classification :

Le tableau suivant montre la classification de l'orge.

Tableau 4 : Classification de la culture d'orge (Chadefaud et Emberger,1960 ; Part,1960).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida
Sous Classe	Commelinidae
Ordre	Poale
Famille	Poaceae (ex Graminées)
Sous Famille	Hordeoideae
Tribu	Hordeae (Hordéés)
Sous Tribu	Hordeinae
Genre	<i>Hordeum</i>
Espèce	<i>Hordeum vulgare</i> .L

3. Stade de Développement et Croissance du plant :

Les orges (*Hordeum vulgare* L.) sont des plantes annuelles herbacées, effectuant leur cycle évolutif en trois grandes périodes (période végétative, période reproductrice et période de maturation) (Figure 3).

Les mécanismes végétatifs et reproducteurs d'orge, de la germination à la maturation du grain, sont identiques (SOLTNER, 2005). Les différences les plus marquées concernant l'orge sont: une propension plus forte au tallage avec une paille souvent plus fragile, un cycle semis-maturité souvent plus court, et une capacité de survie au froid n'atteignant généralement pas celle des blés (GALLAIS et BANNEROT, 1992).

3.1. Germination – levée :

Selon **Sergio .N et al. (2016)**, la germination marque le passage d'une vie ralentie à une vie active, les semences absorbent 20-25% de leurs poids en eau. La levée est marquée par l'apparition du coléoptile et la plantule émet trois ou quatre feuilles pré formées dans l'embryon. Sur le plan cultural la durée de cette phase dépend de la date de semis (**Soltner .D,1986**), Selon **Mekkaoui .A, (1989)** cette phase dure 8 à 10 jours pour un semis précoce, contre 15 à 20 jours pour un semis tardif.

3.2. Le tallage :

C'est l'émission à partir d'un plateau de tallage de plusieurs apex susceptibles de donner des tiges (**Gabriela .L et al., 2004**).

La formation de talle dépend en grande partie de la variété d'orge cultivée des conditions climatiques notamment la température qui agit directement sur la durée de la phase de tallage (**Gabriela .L et al., 2004**).

La vitesse de croissance s'achève quand la quatrième feuille est bien développée. Cependant le tallage peut continuer tant que les bourgeons latéraux croissent et produisent des feuilles (**Sabine .T et al., 2015**).

L'achèvement précoce de la phase végétative, la tardiveté de la variété et une température assez douce favorisant un tallage abandon (**Sabine .T et al., 2015**).

Chaque bourgeon auxiliaire donne naissance à une tige secondaire. Avec la quatrième feuille apparaît la première talle, ainsi que chaque nouvelle feuille correspond à l'apparition d'une talle (**Mekkaoui .A, 1989**). Lorsque la talle arrive au stade trois - cinq feuilles, elle acquiert une certaine indépendance vis-à-vis de la tige mère et elle est directement alimentée par ses propres racines (**Steven .E, Ullrich, 2011**).

Selon **Lafarge.M, (2000)**, **Binghamet .J et al. (2012)**, la production des talles donnant des épis dépend du génotype, de la densité de semis de la disponibilité en éléments minéraux de sol et de l'interception de la lumière. Ces auteurs indiquent également que le nombre de talles stériles est plus élevé lorsque la densité de semis est élevée. Aussi le pourcentage de talles fertiles par rapport au nombre total de talles produites varie en fonction de la densité de semis. L'orge a une faculté d'émission de talles plus importante que le blé.

3.3. La montaison :

Elle commence au stade B d'après **Shewry .P et Ullrich .S, (2014)**. Les entrenœuds des talles s'allongent très rapidement et sur le dernier noeud l'épi commence à se former. Cette phase s'achève au moment de la différenciation des stigmates des fleurs c'est le gonflement de la gaine de la dernière feuille, signe de l'émergence proche de l'épi (**Jochen .K et Nils .S, 2014**). La température et la photo période influencent beaucoup le déroulement de ce stade. Par ailleurs lorsque la disponibilité en eau et d'azote est insuffisante, la croissance des jeunes talles est interrompue (**Paul .A et al., 2009**).

3.4. Epiaison – floraison :

Le stade épiaison est une étape importante dans le cycle de développement de la plante est à ce stade que l'architecture de la plante devient apparente et atteint son maximum (**Bouerzour .H et al., 2000**).

L'épiaison correspond à la formation de l'épi. Elle commence plutôt chez la plante. En effet la différenciation de l'apex en ébauche d'épi débute en même temps que la tige s'allonge quelques jours après la fin de la montaison. Le nombre d'ovules par épi est fixé de puis ce moment (**Chiara .C et Maria .V, 2014**).

La floraison correspond à la sortie des anthères. Le nombre d'épillets dépend essentiellement de la variété, des paramètres climatiques et éléments nutritifs, le nombre de grain définitif peut être observé une quinzaine de jours après la floraison (**Antonio .J et al., 2014**).

3.5. Formation des grains – maturation :

Lorsque le grain commence à grossir, la croissance des talles s'arrête et les réserves synthétisées dans les feuilles migrent vers le grain (**Flaten .O et al., 2015**).

La maturation correspond à l'accumulation des réserves (amidon et matière protéique) dans les grains et à la perte de leur humidité (**Flaten .O et al., 2015**).

Selon **Marouf . (O et al., 2014)** lorsque la plante est soumise à un stress hydrique pendant la phase de remplissage, la contribution des réserves peut s'élever jusqu'à 80 % du poids final. La tige en plus des feuilles et des enveloppes de l'épi concourent au remplissage temporaire du grain pour corriger le déséquilibre qui peut apparaître lorsque la phase rapide de remplissage du grain, n'a pas encore débuté alors que la croissance végétative continue (**Savin .R et al., 2015**).

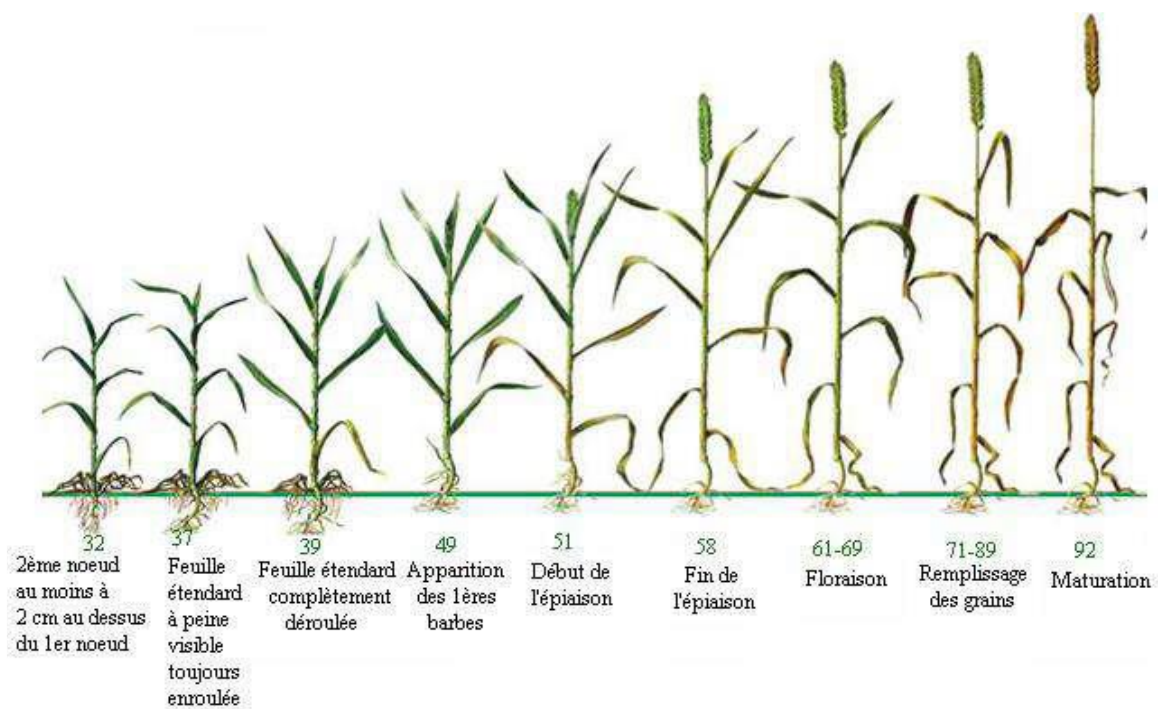


Figure 2: Les stades de développement de l'orge (Zadoks et al., 1974).

3.6. Les composantes du rendement :

Le rendement d'une variété est le résultat des phases successives de croissance de développement comprenant la mise en place des différents organes de la plante (Bouzerzour .H, 1990). Le rendement est la résultante de ses composantes : le nombre d'épis/m², le nombre de grains/épi et le poids de mille grains (Savin R *et al.*, 2015). Les deux premières composantes sont liées l'une à l'autre et se compensent mutuellement, car si le nombre d'épis/m² est très élevé, le nombre de grain par épi diminue par avortement des fleurs et inversement (Savin R *et al.*, 2015). D'après (Vilain .M, 1987) le rendement se décompose d'après la relation suivant:

L'amélioration du rendement en grain dans nos régions passe essentiellement par la recherche d'une meilleure adaptation à l'environnement de production (Bouzerzour .H, 1990).

✓ Le nombre d'épi/m² :

Le nombre d'épi/m² est fonction de deux composantes secondaires: le peuplement pieds, et le coefficient de tallage épi (**Chamekh .Z, 2010**). Il dépend aussi bien de la capacité du génotype de produire des talles que de la proportion de ces derniers pouvant survivre et donner des épis fertiles (**Lafarge .M, 2000**). Selon le même auteur, le nombre d'épis/m² exerce sur le rendement une influence presque du double de celle du nombre de grains/épi, il apparaît que aussi que le nombre d'épis/plante régresse avec la tardiveté du semis et le manque d'eau (**Sabine .T et al., 2015**).

✓ Le nombre de grain / épi :

D'après **Lafarge .M, (2000)**, la composante la plus importante du rendement est le nombre de grains/épi et plus précisément le nombre de grains par épillet. **Binghami .J et al. (2012)**, indiquent que l'évolution de la fertilité des épis est fonction de la date de semis et donc a une relation avec la précocité du génotype.

Pour **Lafarge .M, (2000)**, le nombre final de grains/épi dépend fortement du nombre de fleurs primordiales au moment de l'initiation des barbes, et que la durée de la période végétative peut modifier le nombre de grains/épi ainsi que la durée de la période de remplissage des graines.

✓ Le poids de 1000 grains :

Cette composante qui est une caractéristique variétale, s'élabore après la floraison, pendant la période de remplissage du grain (**Binghami .J et al., 2012**).

Le poids de 1000 grains se forme quel que soit le type de la variété ; plus les grains sont nombreux et plus ils sont petits (**Lakshmi .K, et al., 2016**). Les semis précoces donnent les plus grands poids de 1000 grains qui ont aussi montré aussi que la baisse du rendement en grains est positivement corrélée à une réduction de poids de 1000 grains produit par unité de surface.

✓ Le rendement théorique :

Le rendement théorique est la résultante de l'interaction du nombre d'épis nombre de grains/épi x le poids de 1000 grains.

Rendement (Qx/ha) = nombre de plantes/hectare × nombre moyen d'épi/plante × nombre moyen de grain par épi × poids moyen d'un grain.

4. Exigence De L'orge :

4.1. Exigences thermiques :

Le zéro de germination de l'orge est très voisin de celui de blé (0 °C). Le seuil de température de germination de l'orge se situe entre 3 et 5°C et l'optimum de croissance est voisin de 18 °C (SIMON *et al*, 1989). Le stress thermique est ressenti à partir de 27 °C et la croissance est fortement perturbée dès que la température ambiante atteint 33°C (BONJAEN et PICARD, 1990 in HAMOUCHE, 2000).

4.2. Exigences hydriques :

Les besoins en eau de l'orge sont de 500mm d'eau pour atteindre le niveau de rendement économique (ANONYME, 1993). D'après FELIACHI *et al.*, (2001), la période critique à la sécheresse se situe entre fin montaison et stade grain laiteux. (Figure 09). En raison de son enracinement plus profond, l'orge résiste mieux à la sécheresse que le blé

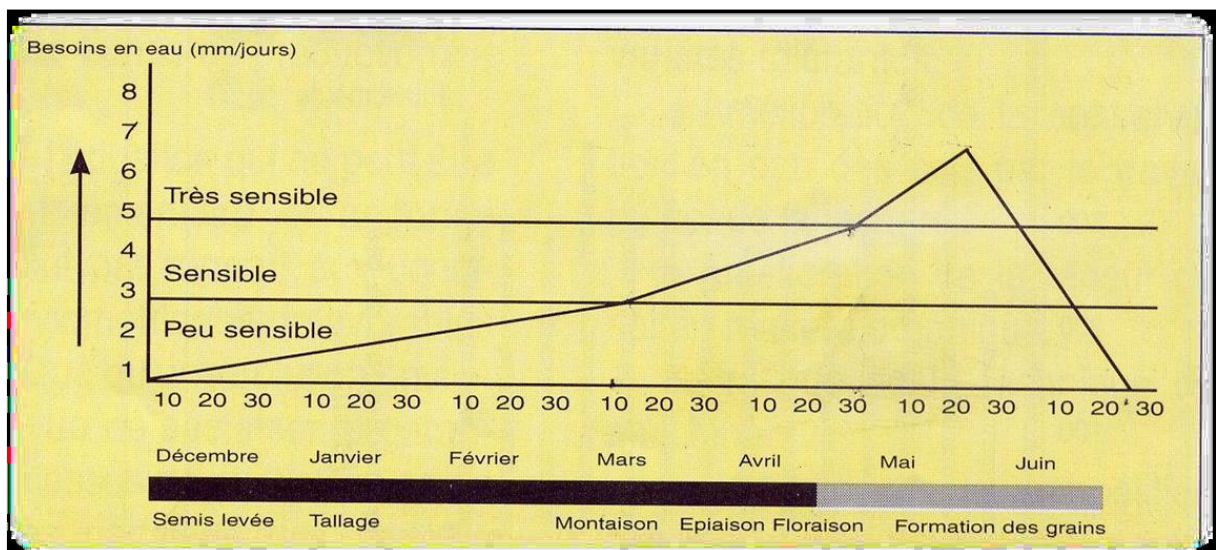


Figure 3: Évolutions des besoins en eau et période critique de sensibilité à la sécheresse chez les céréales (KHALDOUNE *et al*, 1997 in FELIACHI *et al*, 2001).

4.3. Exigences édaphiques :

L'orge est une espèce très rustique et peut donc être cultivée dans les zones marginales à sols plus ou moins pauvres. Elle s'adapte mieux aux sols légers et profonds avec un sous-sol calcaire. Elle préfère un sol se réchauffant bien au printemps et ne présentant pas d'excès d'acidité, de ce fait, elle est plus ré pondue dans les régions riches en calcaires (BAGAYOKO, 1989).

En outre, cette espèce est assez intéressante compte tenu de sa tolérance au sel et à la sécheresse (BOUZIDI, 1979). L'orge est une plante résistante à la salinité. Elle tolère jusqu'à 10g /l, sa vitesse de végétation est plus influencée par la salinité du sol. Il faut éviter les sols acides (LE CLECH, 1999).

4.4. Exigences en éléments nutritifs :

La carence en phosphore sur les céréales est caractérisée par une coloration des feuilles qui peut aller du brunâtre à rouge violacé et un faible développement végétatif (faible tallage, hauteur faible, retard du stade). Ces symptômes signalent un manque très grave en cet élément et il est essentiel d'apporter des engrais phosphatés en quantité abondante dans ces terres (HACHEMI *et al.*, 1978).

Une décoloration blanche de la végétation est un symptôme de carence en potassium. Cette carence peut être induite par une concurrence de calcaire avec le potassium. Dans les terres à fort taux de calcaire actif il sera difficile de lutter contre cet effet (HACHEMI *et al.*, 1978).

Une carence en azote se traduit par des plantes chétives et par un jaunissement des feuilles (chlorose), consécutif à l'arrêt de la synthèse de la chlorophylle (GATE, 1995).

D'après GATE (1995), si l'azote est en trop forte concentration nuit à la croissance et devient toxique. Chez les céréales, cette décroissance est due principalement à un excès d'azote. Pour GONZALES *et al.*, (1987) in BAHLOUL (1989), la teneur normale en nitrate du jus de la tige est de 1200 mg d'N/l, en dessous de ce seuil la croissance est limitée.

5. Technique culturale :

Toute augmentation du rendement, doit passer nécessairement par une amélioration des techniques culturales qui permettent à un cultivar donné de s'exprimer au maximum (BOUZERZOUR *et al.*, 1986).

5.1. Place dans la rotation :

D'après BENMAHAMED (2004), la rotation généralisée dans les zones céréalières en Algérie, est "céréale/jachère". Cependant, l'orge peut venir après le blé ou se succéder à

elle-même pendant deux à trois ans. L'orge de printemps peut venir après les plantes sarclées récoltées tard (maïs, betterave ou choux fourragères), l'orge d'hiver vient derrière ces mêmes précédents s'ils libèrent le sol avant le 15 octobre (SOLTNER, 1980).

5.2. Préparation du sol :

L'orge nécessite un sol bien préparé et ameubli sur une profondeur de 20 à 25 cm, et présentant une structure fine en surface (ANONYME, 1993). La préparation du sol consiste à réaliser un déchaumage précoce en été, un labour moyen en automne et enfouissement de la fumure de fond en fin septembre – début octobre (SOLTNER, 1980).

5.3. Le semis :

Une dose optimale de semis est nécessaire pour avoir un bon peuplement – épi conditionnant ainsi un bon rendement. D'après SOLTNER (1986), l'orge est une céréale qui talle bien, une densité de 450 à 600 épis/m² est nécessaire pour un objectif de rendement en grains de 50 à 60 q/ha.

Selon TOUTAIN (1977), l'orge nécessite l'utilisation de semences sélectionnées et traitées, dont la faculté germinative se situe entre 95 et 98%.semis est pratiqué à la volée, ou en ligne à raison de 120 à 140 kg, à une profondeur de 4 cm.

La période de semis se situe entre la fin octobre et le fin du mois de novembre (ANONYME, 1993).L'orge sont très sensibles au froid durant le stade 1-2 feuilles mais néanmoins plus résistante durant le stade 3-4 feuilles. Partant de là, la culture doit donc atteindre ce stade avant les grands froids de janvier ; d'où l'intérêt d'un semis précoce dans la pratique céréalière (MALKI et al., 2002).Les semis précoces donnent significativement plus de talles fertiles que les semis tardifs. D'après BOUZERZOUR et al., (1986), les semis précoces tallent mieux et donc produisent beaucoup plus de matière sèche relativement aux semis tardifs.

5.4. La fumure :

En conseille un épandage avant le semis de 4 q/ha de triple super – phosphate 46%.En sol pauvre en potasse, il faut prévoir un apport de 2 q/ha de sulfate de potasse 50% une année sur deux (ANONYME, 1994).

D'après **ZAIR (1994)**, lorsque le facteur eau n'est pas limitant, une fertilisation azotée bien raisonnée, peut améliorer sensiblement le rendement. Le fractionnement des apports d'azote, permet d'augmenter les chances d'une meilleure utilisation de l'engrais et de diminuer les pertes (**BAHLOOL et al., 1989**).

5.5. Le désherbage :

Les mauvaises herbes concurrencent les céréales pour l'alimentation hydrique et minérale, et affectent le rendement. Pour lutter contre les mauvaises herbes, il existe deux moyens :

- Lutte mécanique : dès le mois de septembre, les premières pluies d'automne vont favoriser la germination des graines des mauvaises herbes et du précédent cultural, après leur levée leur enfouissement est réalisé par utilisation de hersage, un binage ou un roulage, il peut être aussi manuel (**SOLTANER, 1999**).
- Lutte chimique : à l'aide des désherbants polyvalent (**ANONYME, 1993**). D'après **HAMADACHE et al., (2001)**, le désherbage chimique effectué entre le tallage et la montaison améliore positivement le peuplement – épi, le taux d'amélioration est de 33%.

5.6. L'irrigation :

D'après **TOUTAIN (1977)**, l'orge a besoin de 5400 m³d'eau d'irrigation dans Le recours à l'irrigation complémentaire semble représenter un moyen de palier au déficit en eau et maintenir le rendement au niveau élevé (**ZAMANI, 1978, ZAIR, 1994 in CHADOULI, 1997**) a enregistré un gain de 15 q/ha avec trois apports (210mm) aux stades : montaison, épiaison et remplissage du grain.

5.7. Les ennemis de la plante :

D'après **BENMAHAMED (2004)** l'entretien de la culture consiste en la lutte contre les mauvaises herbes par le désherbage, en la lutte contre les maladies et les ravageurs. Les problèmes de la diminution de l'utilisation des désherbants et des pesticides par les agriculteurs au cours des dernières années est dû à la cherté de ces produits.

Les maladies et les insectes par leurs effets directs sont à l'origine d'une réduction significative à la production à 30% (**BENBELKACEM et al 1997 in ABABSA, 2003**).

D'après **LE CLECHE (1999)**, les ravageurs qui causent des dégâts sur l'orge sont:

- ❖ Limaces: elles peuvent provoquer des dégâts très importants en début de cycle (au semis et à la levée).
- ❖ Les pucerons: ils sont vecteurs de la jaunisse nanisante (J.N.O) le seuil d'intervention est 15% des plantes contaminées par les pucerons.

Les dégâts causés par les mauvaises herbes sont énormes entre 20 à 50%, la lutte devient une donnée de plus en plus importante, l'élimination des mauvaises herbes se fait par l'utilisation des herbicides. Or, l'expérience a montré que les techniques culturales telles que le labour combiné avec les façons aratoires superficielles avant le semis peuvent contribuer à la destruction de la végétation adventice (**BARRALIS et al., 1989**).

5.8. La récolte :

Le grain est mûr lorsqu'il cesse d'être rayable à l'ongle et devient cassant sous la dent (**SOLTNER, 1980**). La maturité mécanique est atteinte lorsque le taux d'humidité du grain est de 14 à 16% (**ODINA et BOUZERZOUR, 1988**). Un taux d'humidité excédant les 20% rend la récolte mécanique très difficile, et un taux d'humidité réduit en dessous de 12% est aussi préjudiciable suites aux pertes par les cassures des grains (**NAÏT-DAHMANE, 1987**).

La période de récolte demeure également importante, d'après **MALKI et al., (2002)**, tout retard peut entraîner des pertes importantes par égrenage. Les pertes totales admises sont estimées à un taux moyen de 5-6% de la récolte (**NAÏT-DAHMANE, 1987**).



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les objectifs de notre essai sont :

- Effet du compost sur la culture d'orge ;
- Amélioration de la production en quantité et en qualité ;
- Evaluer les effets de différentes doses de compost.

1. Site expérimentale :

L'expérimentation a été réalisée en 2021/2022 sur une parcelle appartenant au département des sciences agronomiques de l'université de Biskra. Elle est une région incluse dans l'étage bioclimatique aride à hiver tempéré. Cette région est caractérisée par une période sèche durant toute l'année comme le montre la Figure 4. Ce qui confirme l'aridité de cette zone.

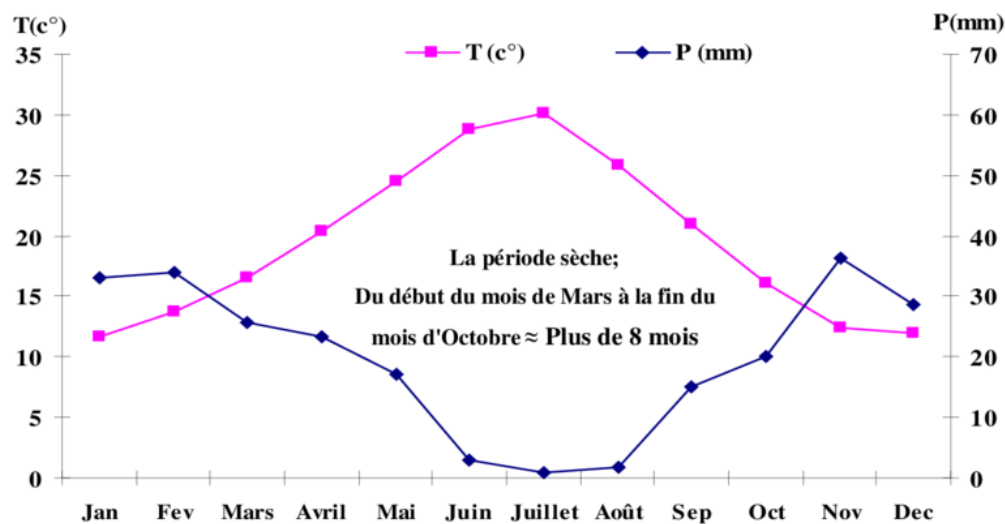


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de la région de Biskra durant La période 2009/2020

L'analyse climatique permet d'établir le bilan hydrique et les liaisons existant entre les différents paramètres climatologiques caractérisant la région.

1.1. Précipitation :

Les précipitations jouent un rôle primordial dans l'alimentation des réseaux hydrographiques d'une région ainsi que son système aquifère ; D'après les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle au cours des périodes (2009-2020) (voir Figure 5), on remarque que le mois de juillet avec un minimum de pluviométrie (0,76 mm), par contre le mois le plus pluvieux c'est le mois d'octobre avec un maximum de 25.25 mm.

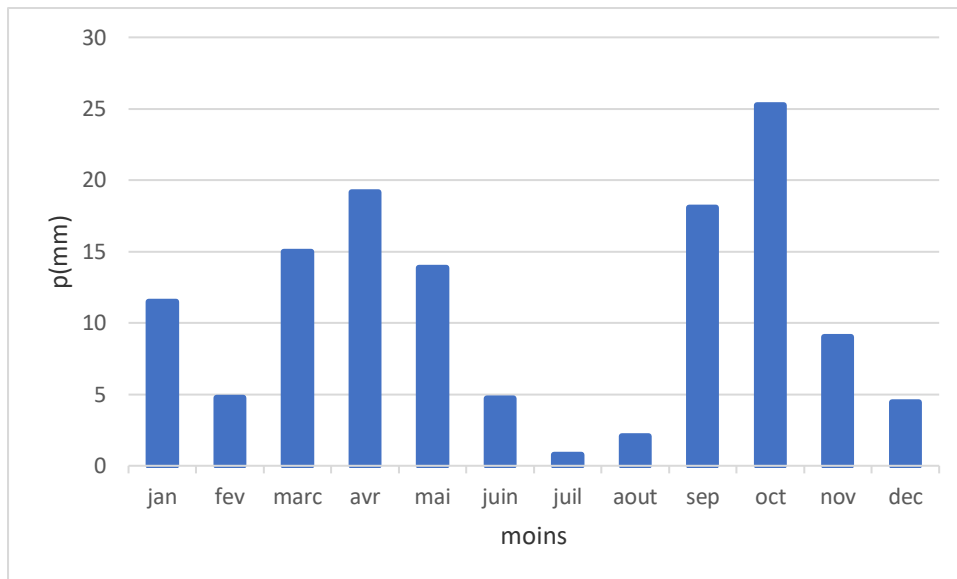


Figure 5: Précipitation moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020).

1.2. Température:

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. (RAMADE, 2003, cité par Merzougui, 2019).

D'après la figure 6 on constate que la région de Biskra est caractérisée par une température moyenne maximale e sur une période de 11 ans (2009-2020) est de 35,24 °C pour le mois de juillet et une température moyenne minimale est de 12,34°C enregistrée le mois de Janvier.

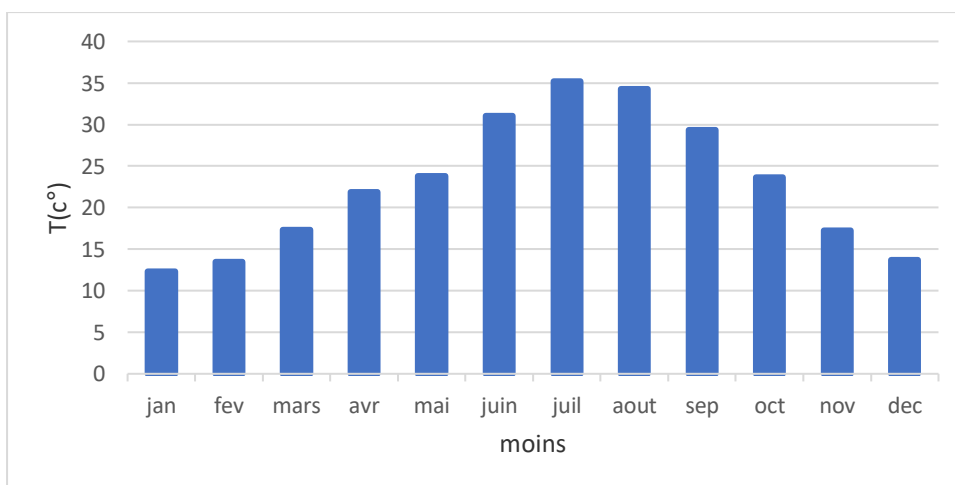


Figure 6 : Température moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020).

2. Matériels :

2.1. Matériel Végétale :

Le matériel végétal est la culture d'orge et la variété est (*Hordeum vulgare* L.). cette variété est locale (Saida) à 6 rangs, de type printemps, très sensible au froid tardive. Elle est cultivée surtout sur les plaines intérieures ou les risques de gel printanier (BOUZERZOUR ,1990)

2.2. Compost :

On a utilisé le compost fabriqué au niveau de l'usine palm compost, située à chetma Biskra. (voir photo 1)



Photo 1 : le compost utilisé (photo originale ; 2022)

3. Méthodes :

3.1. Opération Culturelle

- **Préparation du sol** : l'opération de labour a été effectuée le moins de décembre (09/12/2021), cette opération consiste à retourner la terre par le charrue à disque à une Profondeur comprise entre 30 et 40 cm. suivie directement par un reprise de labour par le Cover- Crop pour compléter la préparation du sol et un travail superficiels ; avec un herse pour niveler le sol et préparer le lit de semence.
- **Epandage de compost**: l'épandage du compost a été réalisé manuelle avant le semi.

- **Fumure d'entretien** : on a apporté le fumure en fractionnée en 2 apports avec une dose de 60 kg/ha pour chaque apport c'est-à-dire 36g/6m² pour chaque parcelle élémentaire. Le Premier apport a été réalisé au début du tallage (22/02/2022) et une deuxième a été apporter au stade montaison (13/04/2022) cette apport a été effectué pour favoriser la masse végétative.
- **Désherbage** : on a fait le désherbage manuellement au cours de développement de la culture.
- **Récolte** : la récolte a été réalisée à la maturité dès que le grain est dur (13% d'humidité), l'opération a été faite le 15 Mai 2022.

3.2. Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental adopté est en Bloc Aléatoire Complet (figure 7) avec trois répétitions (3 blocs). Le facteur étudié est la quantité de compost apporter avec trois niveau (T1: 30 t/ha = 1.8kg , T2 : 50 t/ ha= 3kg et T3 : 70 t/ha = 4.2kg) avant le semis et le T0 est le témoin sans compost .

La dimension pour chaque parcelle élémentaire est de 5m de long et 1.2 m de large pour une superficie de 6m² l'espace entre les lignes des céréales est de 20cm, ce qui fait 5 lignes dans chaque parcelle élémentaire.

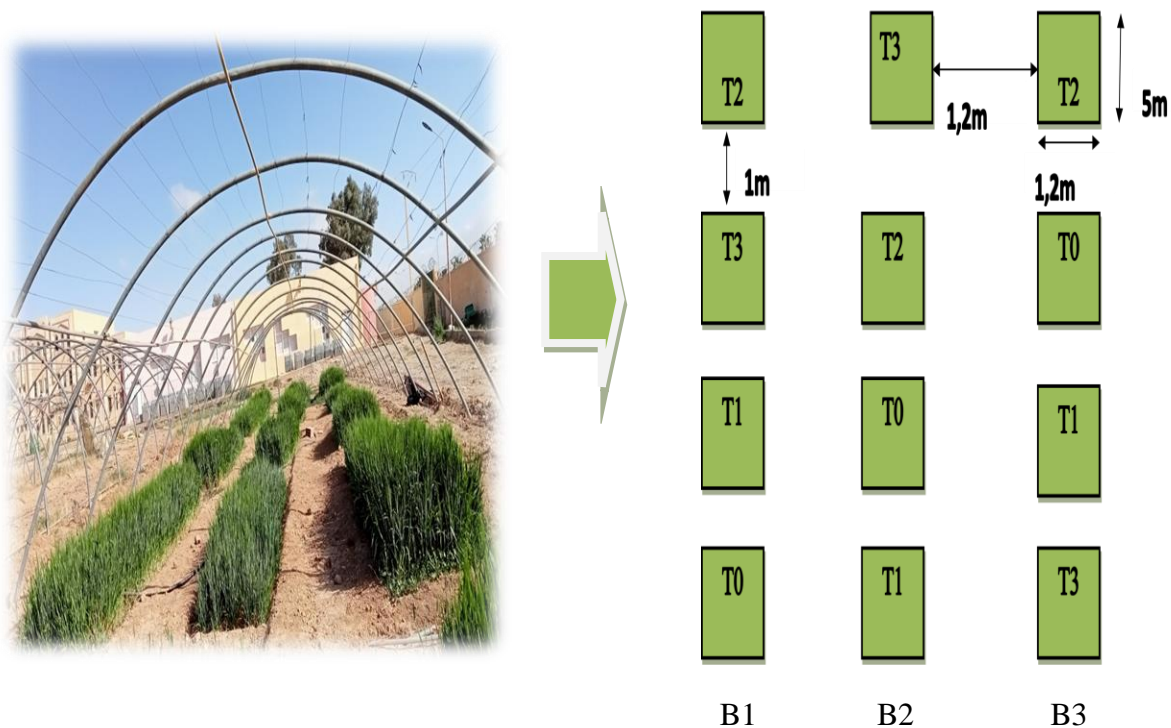


Figure 7: schéma du dispositif expérimental

3.3. Semis :

Le semis a été effectué manuellement le 19 Décembre 2021, avec une densité de semis est de 120 kg/ha c'est-à-dire 72kg/6m² donc 14.5 g pour chaque parcelle. Un écartement de 20 cm entre les lignes et une profondeur de semi est de 3 cm (voir Figure 8).

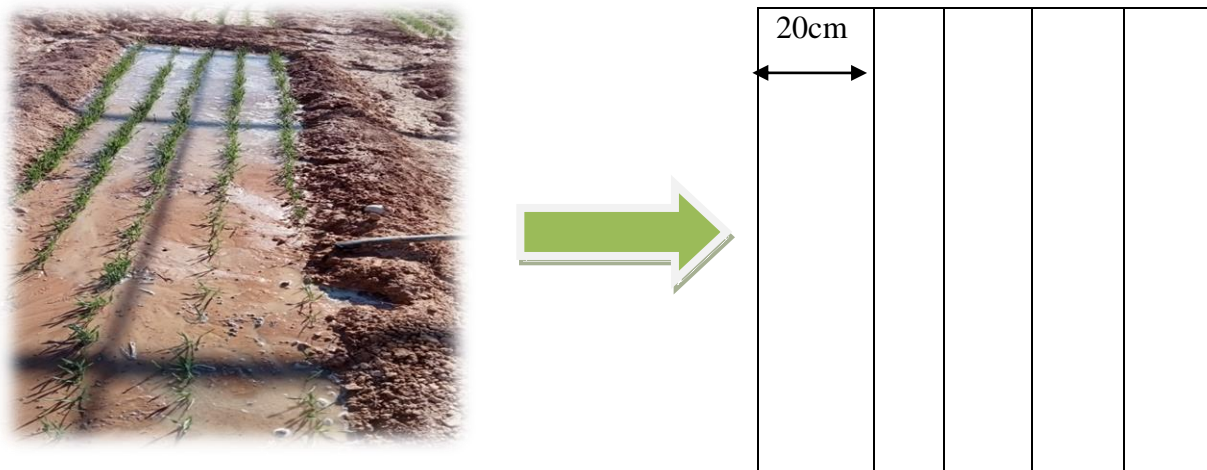


Figure 8: schéma d'une parcelle élémentaire

3.4. Doses d'irrigation :

Les doses d'irrigation ont été calculées par le logiciel CROPWAT 08. Les valeurs des doses et des dates d'irrigation sont données dans le Tableau 5.

Tableau 05: les doses et les dates d'irrigation

Date d'irrigation L/6m ²	La dose d'irrigation L/6m ²	Date d'irrigation L/6m ²	La dose d'irrigation L/6m ²
10/01/2022	40	14/03/2022	115.56
16/01/2022	50.5	17/03/2022	115.56
20/01/2022	39.6	20/03/2022	110.34
23/01/2022	63	24/03/2022	110.34
27/01/2022	84	28/03/2022	147.12
31/01/2022	84	31/03/2022	110.34
10/02/2022	231	10/04/2022	223.2
15/02/2022	129.3	13/04/2022	22.32
17/02/2022	129.3	17/04/2022	29.76
22/02/2022	59.7		
24/02/2022	59.7		
27/02/2022	89.55		
28/02/2022	29.85		
10/03/2022	57,7		

3.6. Mesure de la croissance :

- **Hauteur de plant**

On a fait les mesures de la hauteur des plants chaque semaine durant tous les stades végétatifs de la culture. Sur cinq plants aléatoires pour chaque parcelle élémentaire.

- **Longueur des racines**

On a fait les mesures de la hauteur des plants durant tous les stades végétatifs de la culture. Sur cinq plants aléatoires pour chaque parcelle élémentaire.

- **Nombre de talle par plante**

On compte le nombre de talle par plant. Sur cinq plants aléatoires pour chaque parcelle élémentaire.

- **Biomasse aérienne et racinaire**

On fait les mesures de poids sec et fraîche des plants durant tous les stades végétatifs de la culture. Sur cinq plants aléatoires pour chaque parcelle élémentaire.

3.7. Stades végétatifs :

- **Date de levée :**

Noter les jours où la plupart des plantules de semis sont visibles.

- **Le début de tallage :**

Noter le jour où la première talle est visible sur la plupart des plantes.

- **Le début-montaison (stade épi 1cm) :**

Pour là déterminer, il faut mesurer en mm, la distance qui sépare la basse du plateau de Tallage du sommet de l'épi, une fois qu'elle atteints 1 cm, le stade début montaison est atteint.

- **L'épiaison :**

Elle est atteinte quand 50 % des tiges ont leur épi dégagé. Plusieurs notations par semaine sont nécessaires.

- **Maturité :**

Elle est caractérisée par un jaunissement total de la végétation

✓ **Durée de différente phase de développement :**

Tableau 06 :durée de différentes phases de développement

Phase	Date de phase
Date de levée	28/12/2021
Date de 3 feuilles	12/01/2022
Date de tallage	01/02/2022
Montaison	28/02/2022
Epiaison	23/03/2022
Maturation	07/05/2022

3.8. Caractère Morphologique :

❖ **Hauteur de la plante (HP) :**

Cette mesure a été effectuée, à stade maturité sur un échantillon de 10 plantes prélevé au hasard sur chaque parcelle élémentaire. La hauteur est considérée du ras du sol jusqu'aux sommets des barbes de l'épi. Elle est exprimée en cm.

❖ **Longueur de l'épi (LE) :**

Les plantes prélevées pour mesurer la longueur des plantes ont été séparées de leurs épis. Ces derniers ont été mesurés à l'aide d'une règle graduée de la base de l'épi (premier article du rachis) jusqu'au sommet de l'épillet terminal.

❖ **Longueur des barbes (LB) :**

Nous avons mesure la longueur des barbes (cm) depuis l'extrémité du sommet de l'épillet terminal jusqu'au sommet des barbes.

3.9. Caractères de production :

Nous avons récolté les épis dans un sachet, puis un fauchage de la placette de 1 m² délimitée de chaque parcelle. Dans ce stade nous avons mesuré les paramètres suivants :

1/Nombre d'épis par m² (NE/M²) :

Comptage des épis de chaque placette de 1m² de chaque parcelle.

2/Nombre de grains par épi (NG/E):

Est en calculant la moyenne des résultats prélevés sur 10 épis au hasard de chaque placette.

3/ le poids de 1000 grains (PMG) :

Obtenu en pesant 1000 graine sur une balance de 0.0001g de précision , le comptage est effectué manuellement après la récolte .

3.10. Les Composantes de Rendement :**1/ La biomasse aérienne (qx/ha) :**

Est obtenue par pesage des épis et le produit de fauche de chaque placette d'un m².

2/ le rendement de la paille (RDTp) (qx/ha) :

Poids de la biomasse aérienne moins le poids des grains d'1 m². , puis exprimé en qx/ha.

3/ Rendement théorique (qx/ha) (RDT) :

Le rendement théorique (g/m²) a été déterminé selon la formule suivante :

$$\text{Rdt} = \text{NE} \times \text{NGE} \times \text{Pmg}/1000$$

NE: nombre d'épis/m²

Ou **NGE :** nombre des grains/épis

Pmg: poids moyen d'un grain (g).

4/ Indice de récolte en % (HI) :

C'est le rapport du rendement des grains / poids de la biomasse totale de 1 m² x 100

3.11. Outils Statistique :

L'analyse de variance à été effectuée à l'aide du logiciel **Xlstat**. La comparaison des moyennes a été selon le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5%.



RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Effet de compost sur la croissance :

1.1. Hauteur du plant :

On remarque dans la figure 09 que la variation de hauteur a chaque semaine dans les différents traitements des doses de compost que le traitement T1 a donné la hauteur la plus élevée (77,08cm) par contre le traitement T3 qui a donné la valeur la plus basse (75,5cm)

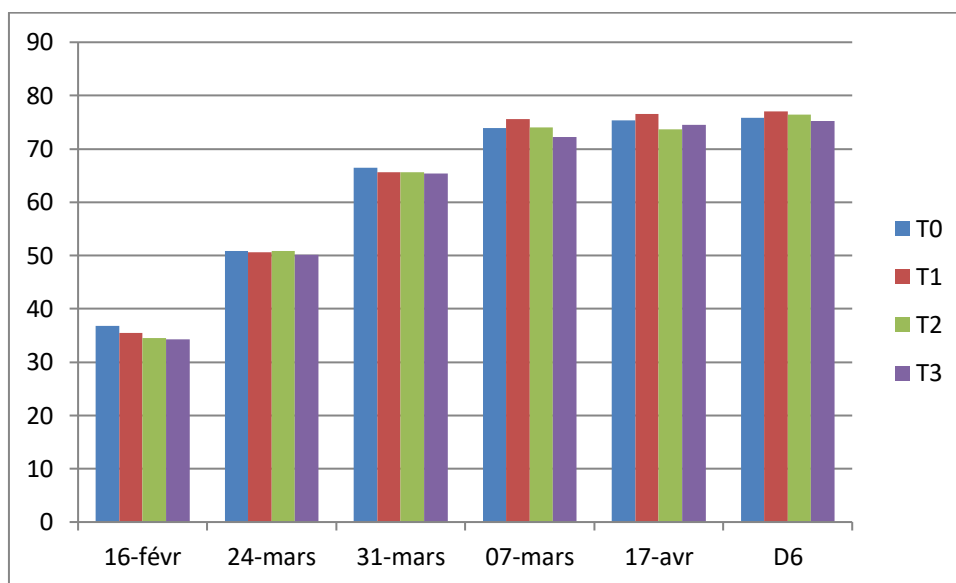


Figure 9 : l'effet de compost sur hauteur du plant

1.2. Longueur de racine :

On remarque dans la figure 10 que la variation de longueur de racine a chaque stade dans les différents traitements des doses de compost que le traitement T2 dans stade épiaison-maturation a donné les racines les plus élevées (11,99cm) par contre le traitement T1 dans stade levée-tallage qui a donné la valeur la plus basse (5,36cm).

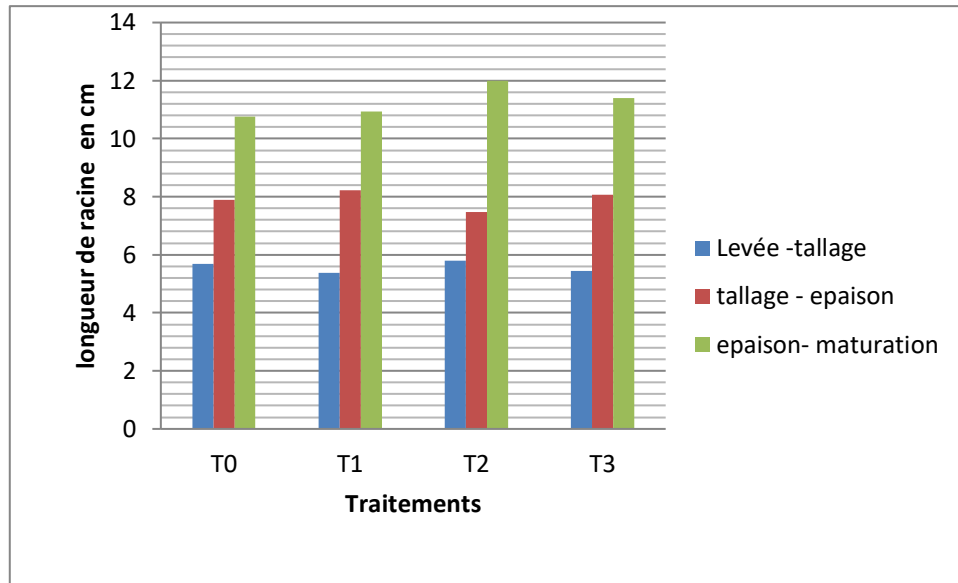


Figure 10 : l'effet de compost sur longueur de racine

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence très hautement significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur Longueur de racine, ce test a classé l'effet des traitements en 4 groupes homogènes.

Tableau 7 : Analyse de variance (Longueur de racine)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes		
T2M	11,843	0,845	10,174	13,511	A		
T3 M	11,393	0,577	10,253	12,533	A		
T1 M	10,933	0,577	9,793	12,073	A		
T2 M	10,775	0,791	9,214	12,336	A		
T0 M	10,767	0,577	9,627	11,907	A		
T1 T	8,227	0,577	7,087	9,367	B		
T3 T	8,067	0,577	6,927	9,207	B	C	
T0 T	7,900	0,577	6,760	9,040	B	C	
T2 T	7,480	0,577	6,340	8,620	B	C	D
T2 L	5,807	0,577	4,667	6,947	B	C	D
T0 L	5,673	0,577	4,533	6,813		C	D
T3 L	5,433	0,577	4,293	6,573			D
T1 L	5,367	0,577	4,227	6,507			D

1.3. Nombre de talle par plante :

Figure 11: la variation de nombre de talle dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T2 marque le nombre de talle le plus élevée (10,2 talle) par contre le traitement T1 marqué un nombre de talle le plus basse (8,26 talle).

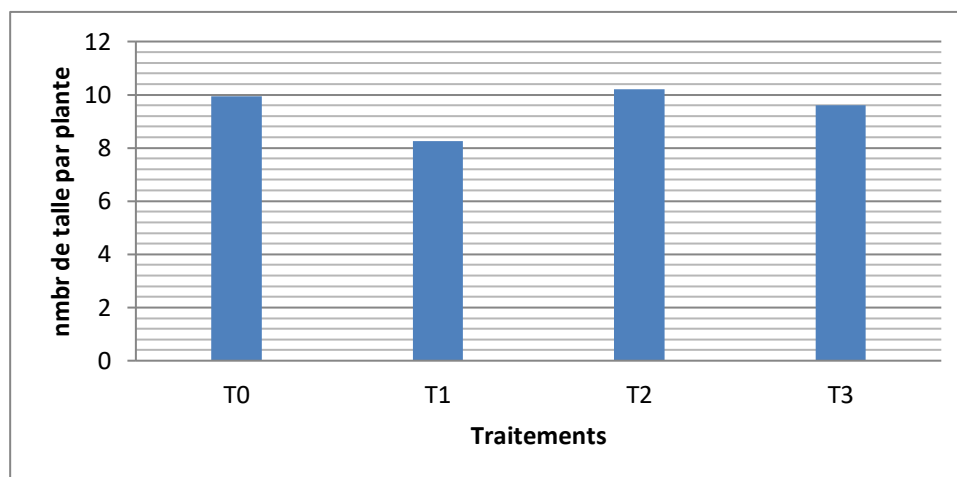


Figure 11 : l'effet de compost sur nombre de talle par plant

L'analyse statistique par le test (Newman-Keuls 5%), a montre qu'il y'a pas de différence significative entre les traitements

Tableau 8: Analyse de variance (nombre de talle par plante).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T2	10,200	0,573	9,052	11,348	A
T0	9,933	0,573	8,785	11,081	A
T3	9,600	0,573	8,452	10,748	A
T1	8,267	0,573	7,119	9,415	A

1.4. Biomasse aérienne et racinaire :

1.4.1. Poids de la matière fraîche aérienne :

Figure 12: la variation de poids de la matière fraîche aérien a chaque stade dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T0 marque le poids le plus élevée (5,92g) dans le stade tallage- épiaison par contre le traitement T2 marqué le poids le plus basse (0,06g) dans le stade levée-tallage.

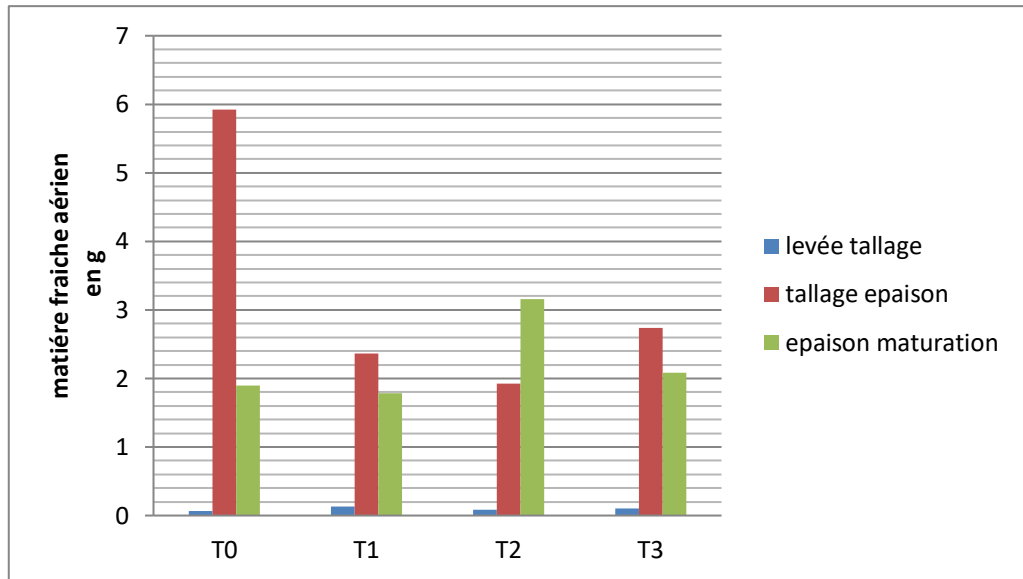


Figure 12 : l'effet de compost sur matière fraîche aérienne.

L'analyse statistique a montré qu'il ya une différence très hautement significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur la matière fraîche aérienne, ce test a classé l'effet des traitements en 4 groupes homogènes

Tableau 9 : Analyse de variance (matière fraîche aérienne)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes	
T0 T	3,940	0,376	3,198	4,682	A	
T2 M	3,375	0,514	2,359	4,391	A	B
T2M	2,900	0,550	1,814	3,986	A	B
T3 T	2,740	0,376	1,998	3,482	A	B
T1 T	2,360	0,376	1,618	3,102		B
T3 M	2,087	0,376	1,345	2,828		B
T0 M	2,067	0,376	1,325	2,808		B
T2 T	1,927	0,376	1,185	2,668		B
T1 M	1,780	0,376	1,038	2,522		B
T1 L	0,117	0,376	-0,625	0,858		C
T3 L	0,111	0,376	-0,631	0,852		C
T2 L	0,086	0,376	-0,656	0,828		C
T0 L	0,073	0,376	-0,669	0,814		C

1.4.2. Poids de la matière fraîche racinaire :

Figure 13: la variation de poids de la matière fraîche racinaire a chaque stade dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T0 marque le poids le plus élevée (0,58g) dans le stade tallage- épiaison par contre le traitement T3 marqué le poids le plus basse (0,06g) dans le stade levée-tallage.

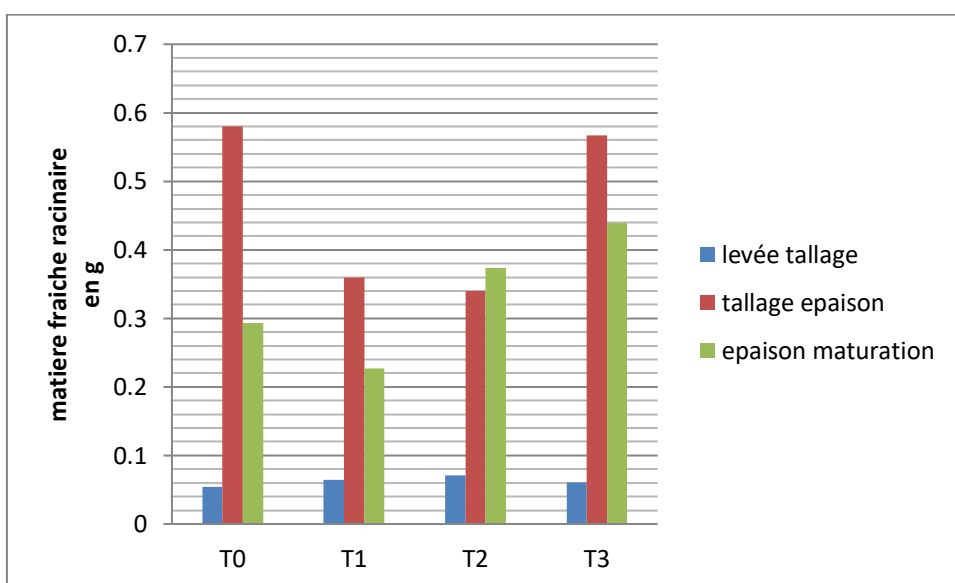


Figure 13 : l'effet de compost sur matière fraîche racinaire

1.4.3. Poids de la matière sèche aérienne :

Figure 14: la variation de poids de la matière sèche aérienne a chaque stade dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T2 marque le poids le plus élevée (2,54g) dans le stade épiaison- maturation par contre le traitement T0 marqué le poids le plus basse (0,01g) dans le stade levée-tallage.

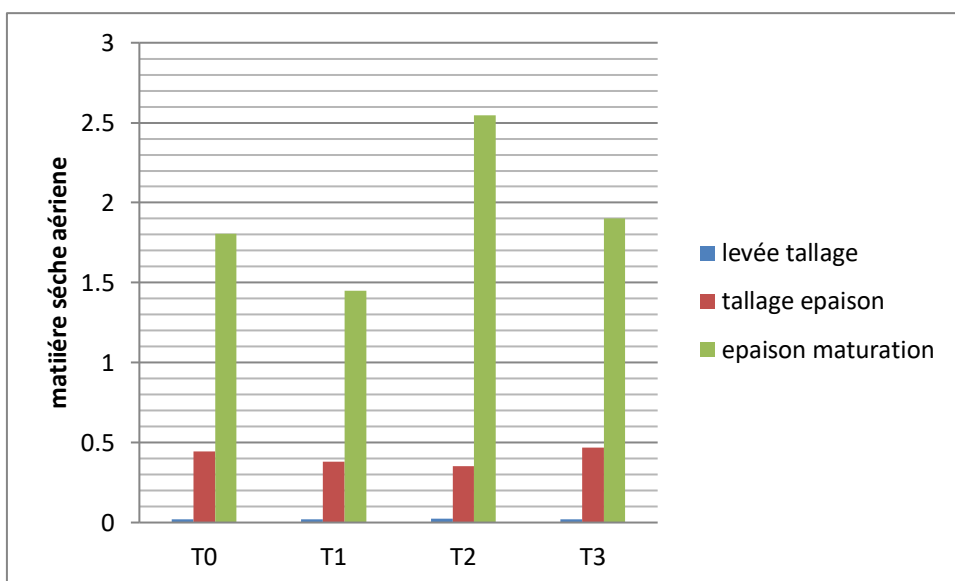


Figure 14 : l'effet de compost sur matière sèche aérienne

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence très hautement significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur la matière sèche aérienne, ce test a classé l'effet des traitements en 4 groupes homogènes

Tableau 10 : Analyse de variance (matière sèche aérienne)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T2 M	2,630	0,155	2,324	2,936	A
T2M	2,357	0,165	2,030	2,684	A
T3 M	1,900	0,113	1,677	2,123	B
T0 M	1,807	0,113	1,584	2,030	B
T1 M	1,452	0,113	1,229	1,675	C
T3 T	0,467	0,113	0,244	0,690	D
T0 T	0,460	0,113	0,237	0,683	D
T1 T	0,380	0,113	0,157	0,603	D
T2 T	0,353	0,113	0,130	0,576	D
T2 L	0,024	0,113	-0,199	0,247	D
T3 L	0,022	0,113	-0,201	0,245	D
T1 L	0,021	0,113	-0,202	0,244	D
T0 L	0,019	0,113	-0,204	0,242	D

1.4.4. Poids de la matière sèche racinaire :

Figure 15: la variation de poids de la matière sèche racinaire a chaque stade dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T0 marque le poids le plus

élevée (0,58g) dans le stade tallage-épiaison par contre le traitement T1 marqué le poids le plus basse (0,05g) dans le stade levée-tallage.

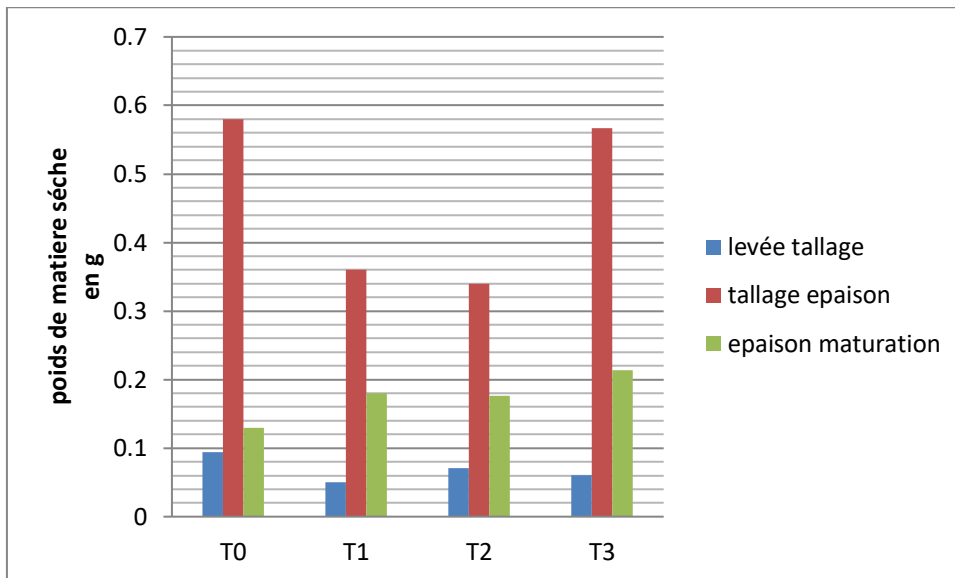


Figure 15 : l'effet de compost sur la matière sèche racinaire

2. Effet de compost sur les caractères morphologiques

2.1. Hauteur de plante (HP) :

La figure 16 montre, la variation de la hauteur dans les différents traitements des doses de compost, on remarque que le traitement T2 a donné une meilleure hauteur de 67,87cm suivi par le traitement T3 (66,80cm), alors que la plus faible valeur observée a été dans le traitement T0 (61,66cm).

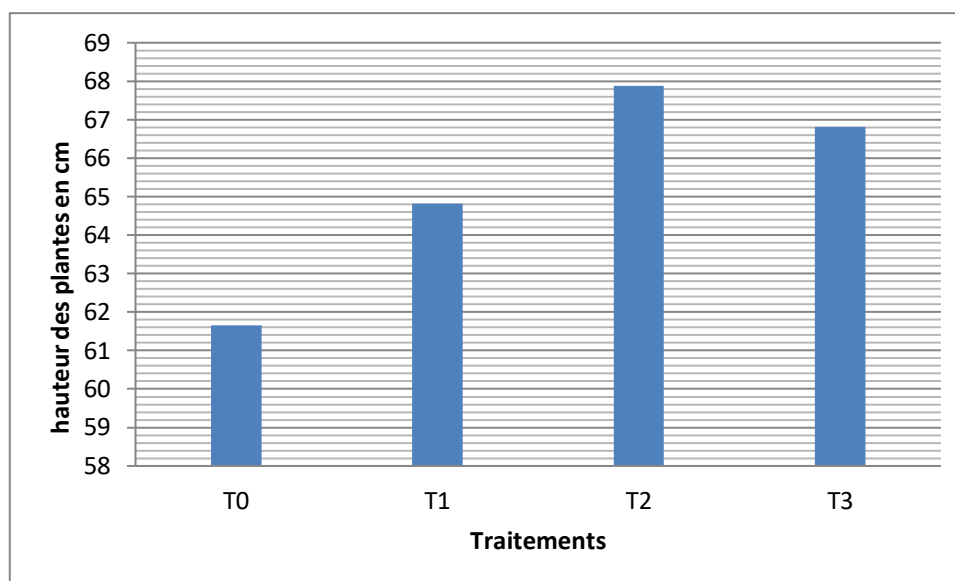


Figure 16: Effet de compost sur la hauteur moyenne des plantes

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur la hauteur de plante, ce test a classé l'effet des traitements en 2 groupes homogènes : le groupe A : T3, T2, groupe B : T1, T0.

Tableau 11: Analyse de variance (hauteur moyenne des plantes en cm).

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T3	69,173	0,95	67,291	71,056	A
T2	67,91	0,95	66,028	69,792	A
T1	64,823	0,95	62,941	66,706	B
T0	63,727	0,95	61,844	65,609	B

2.2. Longueur d'épi (LE) :

Figure 17 nous montre : la variation de la longueur d'épi dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T1 marque une longueur d'épi la plus élevée (5,36cm) par contre le traitement T2 marqué la longueur d'épi la plus basse (4,34cm)

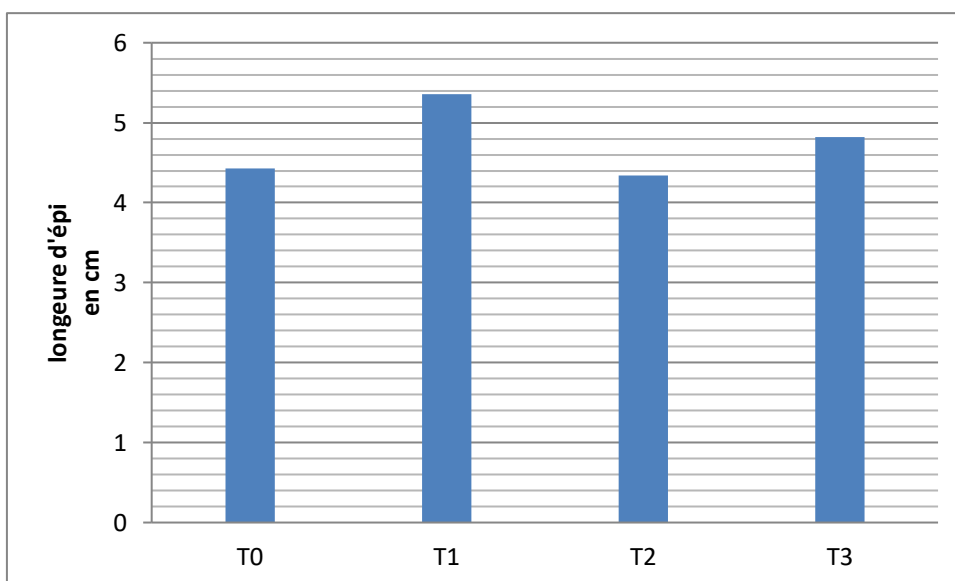


Figure 17: Effet de compost sur la longueur d'épi

L'analyse statistique par le test (Newman-Keuls 5%) , a montre qu'il y'a pas de différence significative entre les traitements

Tableau 12: Analyse de variance (longueur d'épi en cm)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T3	4,920	0,194	4,535	5,305	A
T1	4,777	0,194	4,392	5,162	A
T0	4,633	0,194	4,248	5,018	A
T2	4,340	0,194	3,955	4,725	A

2.3. Longueur de barbe (LB) :

Figure 18: la variation de la longueur de barbe dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T3 marque une longueur de barbe la plus élevée (12,08cm) par contre le traitement T1 marqué la longueur de barbe la plus basse (10,79cm)

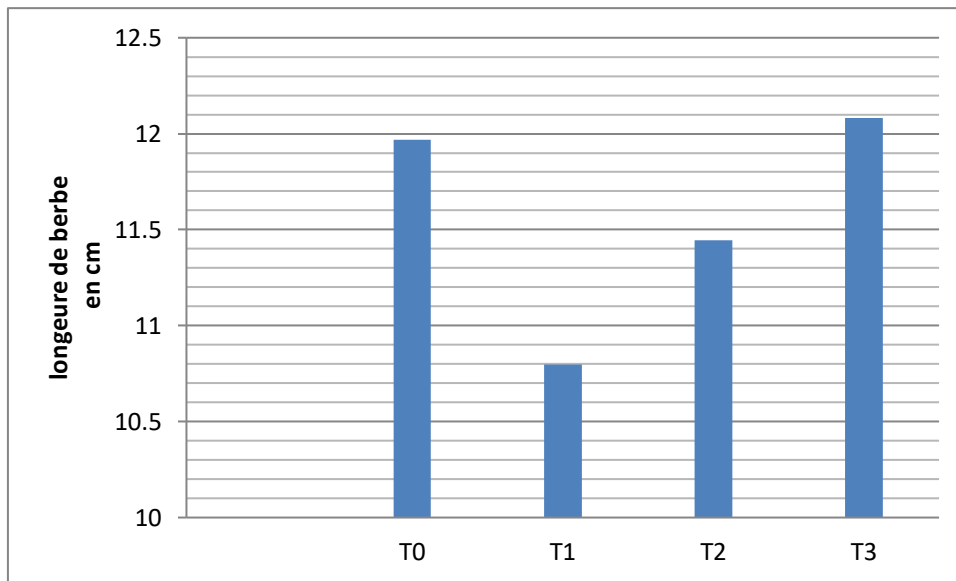


Figure 18: Effet de compost sur la longueur de barbe

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur la longueur de barbe, ce test a classé l'effet des traitements en 2 groupe homogène le groupe A : T3, T0, T2, groupe B : T1, T3

Tableau 13 : Analyse de variance (longueur de barbe en cm)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T3	12,217	0,336	11,551	12,882	A
T0	11,970	0,336	11,304	12,636	A
T2	11,443	0,336	10,778	12,109	A B
T1	10,797	0,336	10,131	11,462	B

3. Effet de composte sur le composant de production :

3.1. Nombre d'épis par m² (NE/m²) :

Figure 19: la variation de nombre d'épis par m² dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T2 marque un nombre d'épis la plus élevée (451,66 épi/m²) par contre le traitement T0 marqué un nombre d'épis la plus basse (435,66 épi/m²).

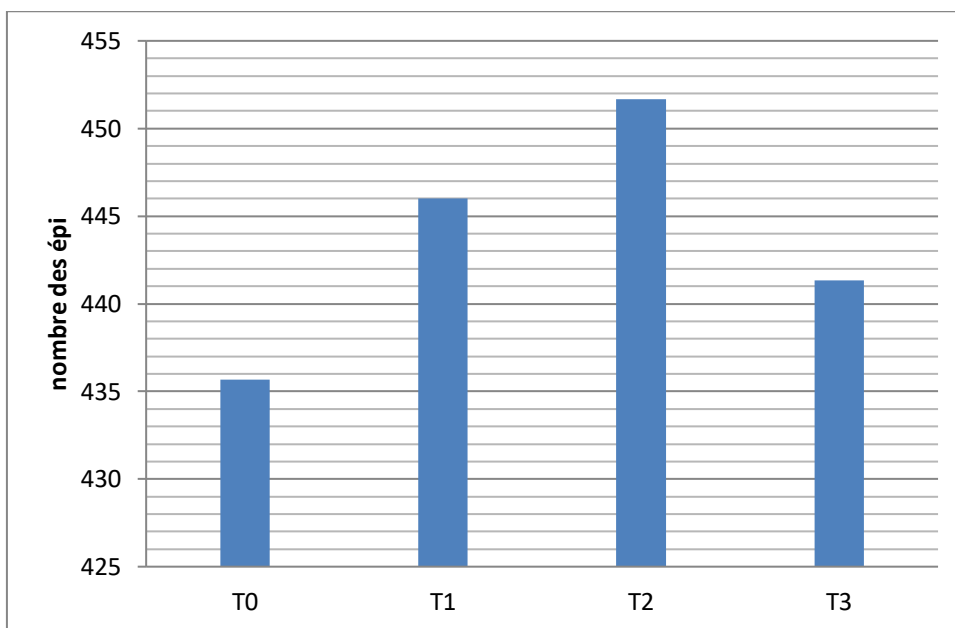


Figure 19: Effet de compost sur Nombre d'épis par m²

3.2. Nombre de grains par épi (NG/E):

Figure 20: la variation de nombre de grain par épis dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T3 et T1 marque un nombre de grain la plus élevée (30,5grain/épi) par contre le traitement T2 marqué un nombre de grain la plus basse (30,53 grain/épi)

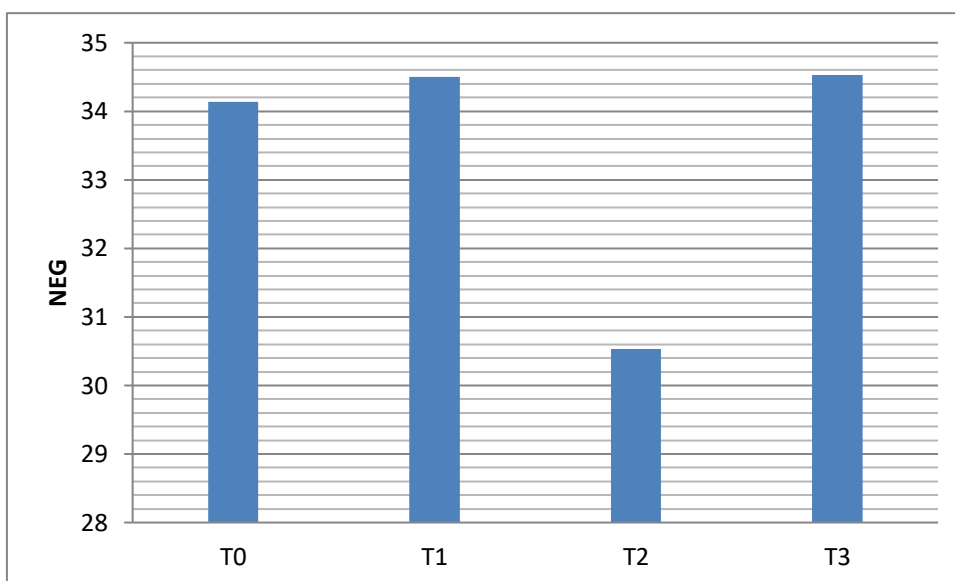


Figure 20: Effet de compost sur Nombre de grains par épi

L'analyse statistique par le test (Newman-Keuls 5%), a montre qu'il y'a pas de différence significative entre les traitements

Tableau 14: Analyse de variance (Nombre de grains par épi)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T3	34,533	1,435	31,691	37,376	A
T1	34,500	1,435	31,657	37,343	A
T0	34,133	1,435	31,291	36,976	A
T2	30,533	1,435	27,691	33,376	A

3.3. Poids de 1000 grains (PMG) :

Figure 21: la variation de nombre de grain par épis dans les différents traitements des doses de composte : le traitement T2 marque un PMG la plus élevée (40,02g) par contre le traitement T0 marqué un PMG la plus basse (35,72g)

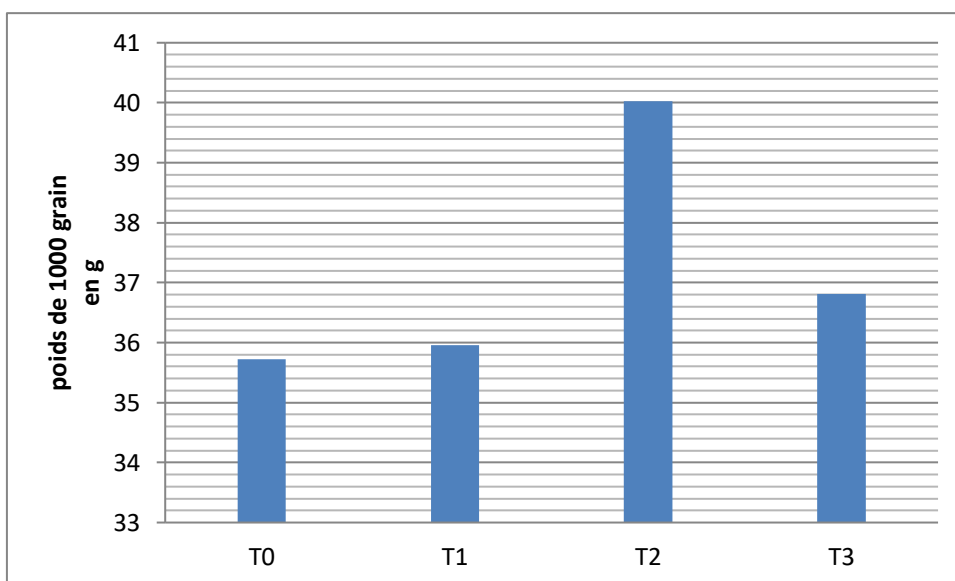


Figure 21 : Effet de compost sur le poids de 1000 grains

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence significative (Newman-Keuls 5%) pour l'effet de compost sur le PMG, ce test a classé l'effet des traitements en 2 groupes homogènes le groupe A : T2, groupe B : T3, T0, T1.

Tableau 15 : Analyse de variance (le poids de 1000 grains)

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T2	42,347	1,450	39,443	45,252	A
T3	36,811	1,450	33,907	39,716	B
T0	36,129	1,450	33,225	39,034	B
T1	35,960	1,450	33,055	38,865	B

4 . Effet de composte sur Les Composantes de Rendement :

4.1 . Biomasse aérienne (qx/ha) :

Figure 22: la variation de dans les différents traitements des doses de composte : montre que le traitement T2 marque une biomasse aérienne la plus élevée (105,66 qx/ha) par contre le traitement T0 marqué une biomasse baisse (83,83qx/ha).

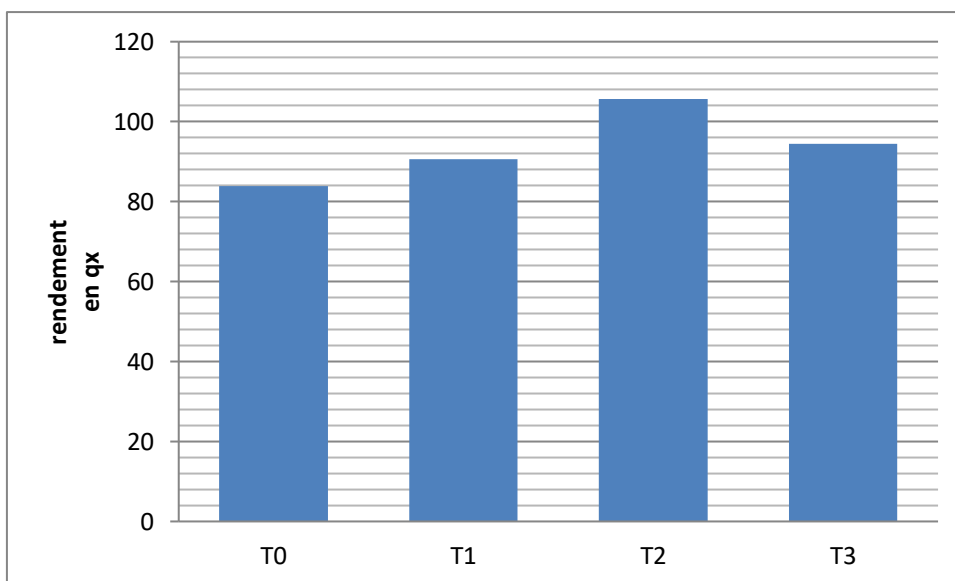


Figure 22 : l'effet de compost sur la biomasse aérienne.

4.2. Rendement de la paille (RDTp) (qx/ha) :

Figure 23: la variation de dans les différents traitements des doses de composte : montre que le traitement T1 marque le rendement en paille le plus élevée (64,33qx/ha) par contre le traitement T0 marqué un rendement baisse (53,8qx/ha)

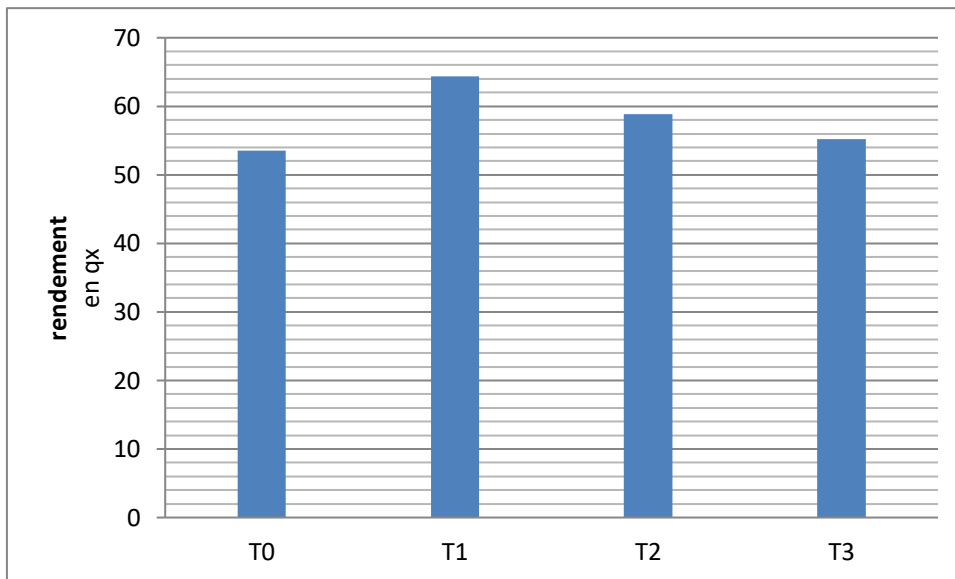


Figure 23: Effet de compost sur le rendement de la paille

4.3. Rendement théorique (qx/ha) (RDT) :

Figure 24: la variation de dans les différents traitements des doses de composte : montre que le traitement T3 marque le rendement théorique le plus élevée (56,51qx/ha) par contre le traitement T0 marqué un rendement baisse (52,58qx/ha).

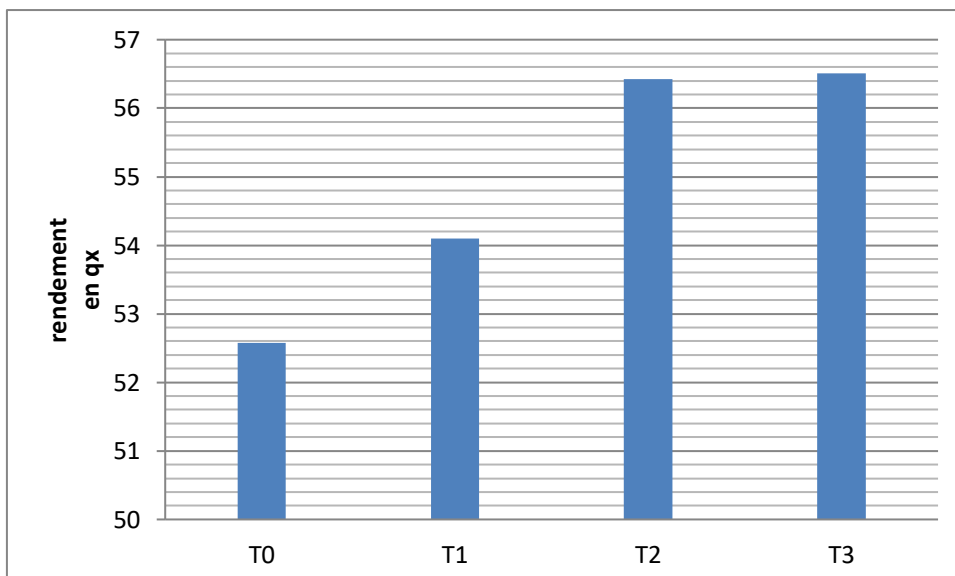


Figure 24: Effet de compost sur le rendement théorique.

4.4. Indice de récolte en % (HI) :

Figure 25: la variation de dans les différents traitements des doses de composte : montre que le traitement T0 marque l'indice de récolte le plus élevée (33,38 qx/ha) par contre le traitement T3 marqué l'indice de récolte le plus baisse (29,1qx/ha).

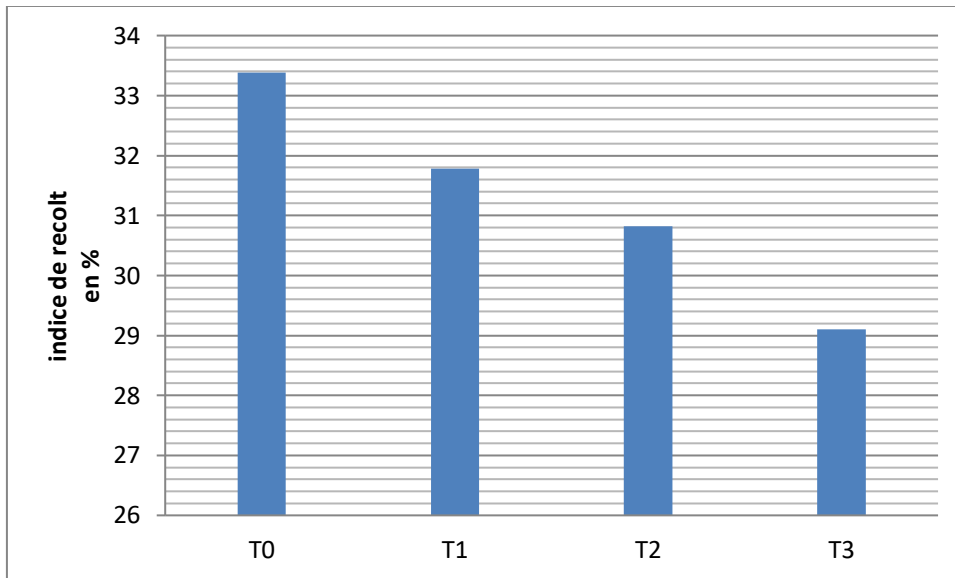


Figure 25: Effet de compost sur l'indice de récolte



CONCLUSION

Conclusion générale

Ce présent travail est une étude sur l'effet de différent doses de composte (T1, T2 et T3) avec un témoin T0 sur les paramètres de production d'orge.

L'effet de composte a été analysé sur :

- ❖ Les paramètres de croissance : longueur de racine, hauteur de plante durant le cycle végétative, biomasse aérienne racinaire fraîche et sec
- ❖ Les paramètres morphologiques : hauteur de plante (cm), la longueur d'épi et la longueur des barbes
- ❖ Les paramètres de production : les composants de rendement théorique, rendement en paille et l'indice de récolte

L'examen des résultats a montré que :

- ❖ La hauteur de plant a varié d'une façon très significative sur l'action de la dose de composte, le T2 a donné la hauteur la plus élevée (67,87cm)
- ❖ La valeur la plus élevée du nombre d'épi / m² (451,66 épi/m²) pour le traitement T2 et de même pour le poids de 1000 grains (40,02g).
- ❖ Le rendement théorique le plus important est obtenu par le traitement T3 (56,51qx/ha) par rapport aux autres traitements.
- ❖ Pour le rendement en paille, on a obtenu le rendement en paille le plus élevé pour le traitement T1 avec la valeur de 64,33qx/ha par rapport au traitement T0 (témoin) a donné le rendement en paille est de 53,8qx/ha.
- ❖ On a obtenu l'indice de récolte le plus important pour le traitement T0 avec la valeur de 33,38%.

On peut conclure que l'utilisation de compost à base de palmier pour la culture d'orge peut améliorer le rendement de l'orge dans la wilaya de Biskra ainsi que l'Algérie, pour cela il faut vulgariser l'utilisation du produit bio comme solution pour le développement de l'agriculture durable dans notre pays.



RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Référence bibliographique

- **ABABSA N., 2003:** Contribution à l'étude de comportement de quelques variétés d'orge (*Hordeum vulgare*.L) dans les conditions pédoclimatiques des hautes plaines constantinoises. Mémoire. Ing. Univ. Batna , Pp :60.
- **ANDRE CARRIER., 2014 :** Agronome, M. Sc. Conseiller régional en horticulture.
- **AKAL T., AVCI M. AND DUSUNCELI F., 2004:** Barley: Post-harvest operations.
<http://WWW.Fao.org/inph/content/compand/text/ch 31.htm>.
- **ANONYME, 1993 :** Recueil des fiches techniques, I.T.D.A.S , Pp:1-7.
- **ANONYME, 1994 :** Conduit des cultures de céréales sous pivot en zones sahariennes, I.T.D.A.S et C.N.P.A , Pp:8.
- **ANONYME , 2010 :** Après 40 ans, l'Algérie redevient exportatrice d'orge.
econostrum.inf l'actualité économique en méditerranée. <http://www.econostrum.info/>.
- **ALBERT Z. ET ETIENNE M., 2018 :** Composter les déchets organiques. Ed. Les guides de l'éco citoyen. Pp : 34 .
- **BAGAYOKO B., 1989 :** Analyse de rendement de 3 variétés d'orge après une fertilisation phosphatée, Mémoire.ing.univ.Batna Pp:67.
- **BAHLOUL A. et ZITOUNI B., 1989 :** La fertilisation azotée raisonnée des céréales. Céréaliculture n°20 . Pp :15-19
- **BARALIS G., 1989 :** Influence du travail du sol et du désherbage chimique sur la relation entre mauvaises herbes et blé, céréaliculture n° 20. Pp :4-9.
- **BENBELKACEM A., 1986 :** L'amélioration du rendement des orges par un fort tallage, céréaliculture n° 15 .Pp :31-37
- **BENMAHAMED A., 2004 :** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie, céréaliculture n° 41. Pp:34-38.
- **BENSAID O., 2020 :** Effet de compost de déchets de palmier dattier sur le développement de la culture de tomate, mémoire master, université adrar .
- **BINGHAM I.J., HOADS.P., THOMASW.T.B., NEWTONA.C., 2012 :** Yield response to fungicide of spring barley genotypes differing in disease susceptibility and canopy structure, Field Crops Research, Pp : 9-19.
- **BOUZERZOUR H. et OUDINA M.M., 1986 :** L'effet de la date et la densité de semis sur le rendement du blé et de l'orge dans la région de Sétif, céréaliculture n° 15, Pp :5-9.
- **BOUZERZOUR H., 1990 :** Caractéristique d'adaptation des orges destinées aux hauts

Référence bibliographique

plateaux sétifien. Céréaliculture, Pp : 23 11-18.

- **BOUZIDI M., 1979** : L'orge importance utilisation, céréaliculture n° 10, Pp :25-26.
- **BOUZERZOUR H. ET BENMAHAMMED A., 1993** : Environmental factors limiting barley yield in the high plateau of Eastern Algeria. Rachis, Pp :14 – 19.

- **BOUZERZOUR H., ADJABI A., BENMAHAMMED A, HADJSAHRAOU1 N., HARKATI A., 2000** : Production et adaptations comprimées des variétés de céréales en zone semi-aride d'altitude. Céréaliculture n° 37, Pp : 4-13.

- **BURNY P.H., 2011** : Production et commerce mondial en céréales en 2010/2011. Livre blanc « céréales » ULG Gembloux, Agro. Bio. Tech et CRA, Pp : 2-12.

- **CHADEFAUD H., ET EMBERGER L. , 1960** : Traité de botanique . Systématique . Collection science et Techniques agricoles 472 p.

- **CHAMEKH Z., 2010**: Analyse de la réponse de quelques génotypes de blé dur (*Triticum turgidum* ssp durum) à la contrainte saline dans trois Gouvernorats du centre de la Tunisie, mémoire master en agronomie et biotechnologie végétale, Institut national agronomique, Tunisie.

- **CHADOULI A., 1997** : Irrigation des céréales : situation et perspective, céréaliculture n°-30, Pp :23-27.

- **CHARNAY F., 2005** : Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une Démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de Doctorat N° 56. Université de Limoges.

- **CHIARA C., ET MARIA V., 2014** : Chapter Five - Genetic Control of Reproductive Development in Temperate Cereals, In: Fabio Fornara, Editor(s), Advances in Botanical Research, Academic Press, Volume 72, Pp: 131-158.

- **FAO-STAT ; 2006** : <http://faostat.fao.org>

- **FUCHS, J., U. GALLI, K. SCHLEISS, AND A. WELLINGER. 2001** : Caractéristiques de composts et des digestats provenant du traitement des déchets organiques. Document élaboré par Association Suisse des installations de compostage (ASIC) en collaboration avec le Forum Biogaz Suisse. CH-3322, Schönbühl, pp : 11.

Référence bibliographique

- **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2010:**
www.FAO.org

- **FELIACHI K., AMEROUN R. et KHALDOUN A. 2001:** Impact de la sécheresse sur la production des céréales cultivées dans le nord de l'Algérie, *céréaliculture* n°35, Pp : 28-37.

- **FLATEN O., BAKKEN K., RANDBY T., 2015 :** The profitability of harvesting grass silages at early maturity stages: An analysis of dairy farming systems in Norway, *Agricultural Systems*, Volume 136, Pp 85-95

- **GALLAIS A. et BANNEROT H., 1992:** Amélioration des espèces végétales cultivées, INRA Paris , Pp: 768 .

- **GATE P., 1995:** Ecophysiologie du blé, technique et documentation, Lavoisier : 428p.

- **GOBAT, J.M., M. ARAGNO, AND W. MATTHEY. 2003 :** Le Sol vivant Bases de pédologie Biologie des sols. Deuxième édition, Presse polytechniques et universitaires romandes, Pp :568

- **HACHIMI M. M. et SAIDANI B., 1978:** Fertilisation phospho-potasique *céréaliculture* n° 09, Pp : 30-33.

- **HAMOUCHE L., 2000 :** Approches des causes explicatives de la variabilité des réponses génotypiques de l'orge (*Hordeum vulgare .L*) à double exploitation, mémoire ing, univ de Batna : 36p.

- HAMER, G., 2003:** "Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety." *Biotechnology Advances*.

- **HARLAN J.R. ET ZOHARY D., 1966 :** Distribution of wild wheat and barley. *Science*, Pp:1074-1080.

- **HARLAN J.R., 1975 :** Our vanishing genetics resources. *Science*, Pp :618-621.

- **HAMADACHE A., AKNINE M., 2001:** Effet de mode de semis de la fertilisation azotée et du désherbage chimique sur le rendement du blé dur en zone sub-humide, *céréaliculture* n°36 Pp: 32-36.

- **JOCHEN K., ET NILS S., 2014 :** Biotechnological approaches to barley improvement, In : *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 69, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Référence bibliographique

- **LAKSHMI K., SHEPHALIKA A., ET BANISETTI K., 2016** : 3 - Barley, In Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement, edited by Mohar Singh and Hari D. Upadhyaya, Academic Press, San Diego, Pp: 125-157.

- **LARBI M ; 2006** : Influence de la qualité des composts et de leurs extraits sur la protection des plantes contre les maladies fongiques, Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel Institut de Botanique

- **LE CLECH B., 1999** : Production végétales grandes cultures, synthèse agricole Bordeaux : 410 p.

- **MALKI M. et HAMADACHE A., 2002** : Pratique céréalière et savoir traditionnel en Algérie, I.T.G.C : 65p.

- **MAROUF O-A, MARIE-LAURE D, ANNETTE M-B, MARIE-PASCALE P, CAROLE LAFRENIERE, PASCAL D, 2014** : Plant maturity and nitrogen fertilization affected fructan metabolism in harvestable tissues of timothy (*Phleum pratense* L.), Journal of Plant Physiology, Volume 171, Issue 16, Pp: 1479-1490.

- **MEKKAOUI A., 1989** : Etude de l'influence de la date et la densité de semis sur le rendement et ses composante d'une orge (*Hordeum vulgare* ,L) variétés Ascad 176 dans la région de Batna. Mémoire Ing. Univ. Batna. Pp :69

- **MUSTIN M., 1987** :. Le Compost, gestion de la matière organique, Paris, François Dubuse 954 p.

- **NAIT-DAHMANE T., 1987** : Pertes sur champs, céréaliculture n°17 ,Pp: 07-14.

- **ODINA M.M. et BOUZERZOUR H., 1988** : La récolte en deux temps des céréales, céréaliculture n°18 , Pp : 07-15.

- **PAUL A. LAZZERI, HUW D. JONES (AUTH.), HUW D. JONES, PETER R. SHEWRY, 2009** : Transgenic Wheat, Barley and Oats: Production and Characterization Protocols In : Methods in Molecular Biology 478, first edition.

- **PEETERS J.P., 1988**: The emergence of new centres of diversity: Evidence from barley. Theoretical and Applied Genetics ,Pp: 17-24.

- **SABINE T., RAYMOND D., SAMAN S., ROBERT N., GLENN F., MICHAEL T., 2015**: Does a freely tillering wheat cultivar benefit more from elevated CO than a restricted

Référence bibliographique

tillering cultivar in a water-limited environment?, European Journal of Agronomy, Volume 64, Pp:21-28.

•**SAVIN R., SLAFER G., COSSANI M., ABELEDO G ET SADRAS V., 2015:**

Chapter 7 -Cereal yield in Mediterranean-type environments: challenging the paradigms on terminal drought, the adaptability of barley vs wheat and the role of nitrogen fertilization, In Crop Physiology (Second Edition), Academic Press,Pp: 141-158

•**SIMON H ., CODAACCIÓNI P. et LECOEUR X., 1989** – Produire des céréales à paille. Agriculture d’aujourd’hui, science, technique, applications. Ed. J.B.Baillière.

•**SERGIO N. DANERI-CASTRO, BIRTE SVENSSON, THOMAS H. ROBERTS, 2016 :** Barley germination: Spatio-temporal considerations for designing and interpreting ‘omics’ experiments, Journal of Cereal Science, Volume 70, Pp:29-37.

•**STEVEN E. ULLRICH, 2011:** Barley: Production, Improvement, and Uses (World Agriculture Series), published by Wiley-Blackwell,

•**SOLTNER D., 1980 :** La grande production végétale, science et technique agricole, 11^{eme} édition : 431p.

•**SOLTNER D., 1986 :** les bases de la production végétal, les techniques de production des céréales, 1^{er} édition : 472 p

•**SOLTNER D., 1999 :** les grandes productions végétales. Collection science et techniques agricoles. 17^{eme} Edition. Ed. Saint .Gémmes-sur-Loire. 463p.

• **SOLTNER D., 2005 :** Les grandes productions végétales. 20^{ème} Edition. Collection science et techniques agricoles. 472p.

•**SHEWRY P., ET ULLRICH S., 2014:** Barley second edition, A volume in American Associate of Cereal Chemists International, Chemistry and Technology, AACCC International, Published by Elsevier Inc, United states of America, 322p.

•**TOUTAIN G., 1977 :** Eléments d'agronomie saharienne de la recherche au développement, cellule des zones arides institut national de la recherche agronomique groupe de la recherche et d'échangés techniques, Marrakech : 278p

•**ZAIR M., 1994 :** L'irrigation d'appoint et la fertilisation azotée de blé dur, céréaliculture n°27,Pp : 1-7.

Référence bibliographique

•**ZAMANI M., 1978** : Prospection des variétés locales de céréales dans le sud Algérien, céréaliculture n°8, Pp : 23-24.

•**ZADOCH'S JC, CHANG T.T. , KONZAK CF, 1974** : A decimal code for growth stages of cereals. Weed 14, Pp: 415-4.

• **ZAÏTER Gh et DAAS M., 2019** : Réalisation d'un compost à base des déchets du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) de la région de Biskra, mémoire de master de Biologie et Physiologie de la Reproduction, université de Biskra

•**ZOHARY D., 1973**: Geobotanical foundations of the Middle East: Vol.1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.

•**ZOHARY D. AND HOPF M., 1993** :The domestication of plants in the Old World. Oxford, Clarendon Press. ed. 2. x-278 p. (ed. 1 : 1988). P.S.

•**ZNAÏDIL., 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 dégrée méditerrané en organique agriculture, C.I.H.E.A. M Méditerrané en Agronomie Institute of BARI, 85p

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

<https://fr.statista.com/statistiques/570924/production-d-orge-dans-le-monde-2008-2009>



ANNEXES

Annexe A

Tableau n°01 : longueur de racine levée/maturation

		T0	T1	T2	T3
Levée Tallage	B1	5,8	6,98	7,56	5,74
	B2	6,9	4,96	4,66	5,5
	B3	4,36	4,16	5,16	5,06

Tallage Epiaison	B1	9	8,04	10,04	8
	B2	7,9	9,24	7,8	6,6
	B3	6,8	7,4	4,6	9,6

Epiaison Maturation	B1	11,9	9,6	12,78	10,98
	B2	10,8	11,8	11,8	11
	B3	9,6	11,4	11,4	12,2

Tableau n°02: hauteur de plant levée/maturation

		T0	T1	T2	T3
16-févr	B1	36,6	31,4	34,6	31,6
	B2	34,6	38,4	33,8	37
	B3	39,2	36,6	35,2	34,4
24-mars	B1	49,4	47,4	50,6	47,6
	B2	50,8	54,2	49,8	52,8
	B3	52,2	50,4	52,26	50
31-mars	B1	64,8	61,2	65,8	62,6
	B2	65,2	67,92	64,8	68
	B3	69,3	67,6	66,4	65,44
07-avr	B1	73,8	75,4	72,8	70,4
	B2	71,8	76,6	72	73,8
	B3	76,2	74,8	77,4	72,6
17-avr	B1	74,6	77,4	72	74
	B2	75	77,2	74,2	74,6
	B3	76,4	75,2	74,84	74,8
24-avr	B1	75,4	76,6	78,4	74,6
	B2	76	78,4	75	75
	B3	76,04	76,26	76,02	76

Tableau n°03: Nombre de talle par plant

	T0	T1	T2	T3
B1	11,4	9,4	11	9,6
B2	10	7,8	9,8	11
B3	8,4	7,6	9,8	8,2

Tableau n°04: biomasse aérienne fraîche levée- tallage

		T0	T1	T2	T3
Levée Tallage	B1	0,088	0,14	0,1	0,052
	B2	0,042	0,092	0,078	0,092
	B3	0,061	0,158	0,08	0,168
Tallage	B1	4,82	1,66	2,18	2,26
Epiaison	B2	7,52	3,9	1,62	2,18
	B3	5,44	1,52	1,98	3,78
	B1	1,86	1,34	3,98	1,7
Epiaison Maturation	B2	1,62	1,68	2,06	2,18
	B3	2,2	2,32	3,42	2,382

Tableau n°05: biomasse aérienne sèche levée- tallage

		T0	T1	T2	T3
Levée Tallage	B1	0,02	0,024	0,028	0,018
	B2	0,016	0,022	0,02	0,018
	B3	0,022	0,018	0,028	0,03
Tallage	B1	0,83	0,3	0,2	0,74
Epiaison	B2	0,28	0,4	0,56	0,34
	B3	0,22	0,44	0,3	0,32
	B1	1,58	0,93	3,02	1,36
Epiaison Maturation	B2	1,92	1,54	1,84	2,36
	B3	1,92	1,88	2,78	1,98

Tableau n°06: biomasse racinaire fraîche levée- tallage

		T0	T1	T2	T3
Levée Tallage	B1	0,058	0,068	0,076	0,044
	B2	0,042	0,064	0,056	0,058
	B3	0,062	0,06	0,08	0,08
Tallage Epiaison	B1	0,6	0,32	0,5	0,8
	B2	0,3	0,32	0,28	0,52
	B3	0,84	0,44	0,24	0,38
Epiaison Maturation	B1	0,4	0,08	0,64	0,7
	B2	0,18	0,28	0,22	0,46
	B3	0,3	0,32	0,26	0,156

Tableau n°07: biomasse racinaire sèche levée- tallage

		T0	T1	T2	T3
Levée Tallage	B1	0,024	0,026	0,076	0,044
	B2	0,018	0,064	0,056	0,058
	B3	0,24	0,06	0,08	0,08
Tallage Epiaison	B1	0,6	0,32	0,5	0,8
	B2	0,3	0,32	0,28	0,52
	B3	0,84	0,44	0,24	0,38
Epiaison Maturation	B1	0,12	0,05	0,26	0,2
	B2	0,16	0,2	0,17	0,29
	B3	0,11	0,29	0,1	0,15

Tableau n°08: Hauteur des plantes à la maturité en cm

Traitement	Bloc	Echantillon										Moy	Moy	Moy
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	b	T	G
T0	B1	62	72	63	61	60	61,4	71	61	62	63	63,64	61,66	65,28
	B2	63,5	67	65	70	58	62	62	60,5	68	70	58,4		
	B3	63	53,1	62	61	65	61,3	64	74	66	60	62,94		
T1	B1	55	66	59	70,5	68	62	68	62,5	69	71	65,1	64,82	
	B2	68,5	63	69	69	69	60	61	69	60	69,5	65,8		
	B3	60	60	66	70	65,5	60,8	56,5	73	63,4	60,5	63,57		
T2	B1	70,2	73,2	75,8	63	67	66	72,4	70	64,5	71	69,31	67,87	
	B2	55	71	67	71	67	70,4	64	67	64	68	66,64		
	B3	65,5	63,4	72	65,9	62,5	72	68,5	69,2	69	71,8	67,68		
T3	B1	76	70,5	62,5	79,5	85,5	74	75	65,5	75,3	67	73,08	66,8	
	B2	62	53,7	56,6	74	73	71	74,4	60	70	60	58,37		
	B3	70,2	73	68,5	68	64	70	71	74	69	62	68,97		

Tableau n°09 : Nombre des grains/épi

Traitement	Bloc	Echantillon										Moy	Moy	Moy
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	b	T	G
T0	B1	39	29	33	43	32	34	25	31	43	29	33,8	35,2666667	33,7083333
	B2	30	33	26	31	24	31	34	44	22	43	31,8		
	B3	39	30	35	30	48	38	44	34	34	36	36,8		
T1	B1	53	27	41	36	35	28	48	37	38	33	37,6	34,5	
	B2	20	29	24	36	27	29	43	34	30	18	29		
	B3	31	37	56	26	33	31	31	50	33	41	36,9		
T2	B1	30	30	30	32	37	50	22	32	36	20	31,9	30,5333333	
	B2	42	25	23	35	14	45	26	28	29	38	30,5		
	B3	30	22	35	25	36	28	26	33	27	30	29,2		
T3	B1	55	39	43	38	43	50	37	39	32	30	40,6	34,5333333	
	B2	33	32	26	35	34	32	33	33	43	32	33,3		
	B3	20	34	30	47	31	29	26	16	35	29	29,7		

Tableau n°10 : la longueur d'épis

TRAITMENT	Bloc		
T0	4,89	4,43	4,43
T1	4,62	4,51	6,95
T2	4,23	4,55	4,24
T3	5,72	4,74	4

Tableau n°11 : la longueur des barbes

TRAITMENT	Bloc		
T0	11,36	11,25	13,3
T1	11,2	9,43	11,76
T2	12,19	10,34	11,8
T3	12,22	12,23	12,2

Tableau n°12 : nombre d'epis/ m²

TRAITMENT	Bloc			MOY T	Moy G
T0	373	513	421	435,666667	443,666667
T1	303	508	527	446	
T2	362	425	568	451,666667	
T3	410	524	390	441,333333	

Tableau n°13 : poids de 1000 grain

TRAITMENT	Bloc		
T0	39,97	39,41	27,8
T1	38,45	34,94	34,47
T2	29,65	41,25	49,18
T3	30,93	44,31	35,18

Tableau n°14 : biomasse total en qx/ha

	T0	T1	T2	T3
B1	65,5	62	71	115
B2	109,5	91	105	103,5
B3	76,5	119	141	65

Tableau n°15: rendement théorique en qx/ha

	T0	T1	T2	T3
B1	50,39	43,8	34,23	51,48
B2	64,29	51,47	53,47	77,31
B3	43,06	67,03	81,56	40,74

Tableau n°16: rendement en paille en qx/ha

	T0	T1	T2	T3
B1	65,5	86	39	81
B2	58	38	69	51
B3	37	69	68,5	33,5

Tableau n°17: indice de récolte en %

	T0	T1	T2	T3
B1	41,98	41,68	32,34	13,99
B2	34,92	24,71	23,45	37,13
B3	23,24	28,94	36,68	36,18

Annexes B

Tableau n°01: analyse de variance de hauteur de plante

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	24	80595,859	3358,161	86,129	< 0,0001
Erreur	322	12554,745	38,990		
Total corrigé	346	93150,604			

Tableau n°02: analyse de variance de longueur de racine

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	12	936,092	78,008	15,600	< 0,0001
Erreur	167	835,060	5,000		
Total corrigé	179	1771,152			

Tableau n°03: analyse de variance de nombre de tall par plante

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	33,133	11,044	2,242	0,093
Erreur	56	275,867	4,926		
Total corrigé	59	309,000			

Tableau n°04: analyse de variance de matière fraîche aérienne

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	12	289,963	24,164	11,413	< 0,0001
Erreur	167	353,583	2,117		
Total corrigé	179	643,546			

Tableau n°05: analyse de variance de matière sec aérienne

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	12	128,833	10,736	56,020	< 0,0001
Erreur	167	32,005	0,192		
Total corrigé	179	160,838			

Tableau n°06: analyse de hauteur de plant à maturité

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	588,114	196,038	7,235	0,000
Erreur	116	3142,918	27,094		
Total corrigé	119	3731,032			

Tableau n°07: analyse de variance de Longueur d'épi

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	5,523	1,841	1,623	0,188
Erreur	116	131,540	1,134		
Total corrigé	119	137,063			

Tableau n°08: analyse de variance de Longueur de barbe

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	35,607	11,869	3,502	0,018
Erreur	116	393,128	3,389		
Total corrigé	119	428,735			

Tableau n°09: analyse de variance Nombre de grains par épi

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	337,425	112,475	1,820	0,147
Erreur	116	7167,900	61,792		
Total corrigé	119	7505,325			

Tableau n°10: Analyse de variance le poids de 1000 grains

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	417,478	139,159	4,412	0,007
Erreur	56	1766,173	31,539		
Total corrigé	59	2183,651			

Annexes C



Photo01: site expérimental



photo02: semis



Photo03: stade levée



Photo04: stade tallage



Photo05: stade épiaison

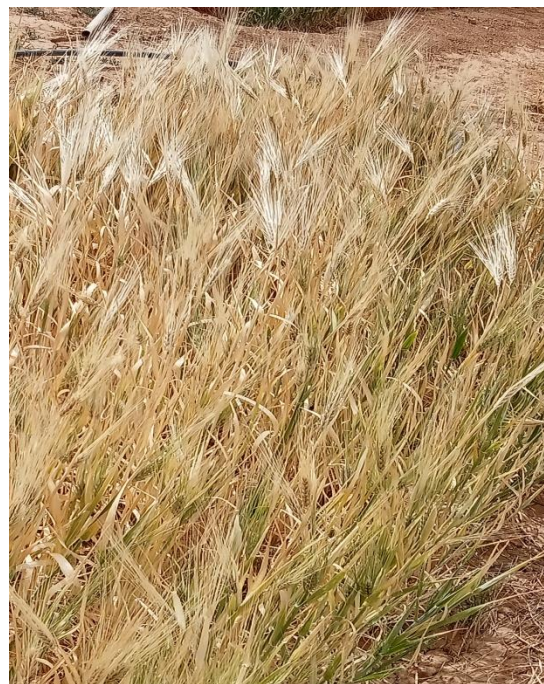


Photo06: stade maturation



Photo08: compost utilisé

Résumé :

Ce travail a été réalisé durant la campagne 2021-2022 au niveau du terrain expérimentale du département des sciences agronomiques de l'université de Biskra, nous avons suivi la croissance et le développement de la culture de l'orge(saida), afin de suivre l'effet de trois doses (T1 : 30t/ha , T2 : 50t/ha et T3 : 70t/ha) et un témoin T0 (sans apport de compost).

Les résultats obtenus ont montré que le traitement T3 a donnée le plus grand rendement théorique (56,51qx/ha), pour rendement en paille, on a obtenue le plus important dans le traitement T1(64,33qx/ha) et pour l'indice de récolte, on a obtenu la valeur la plus important dans le traitement T0 (33.38).

Mots clé :

Culture d'orge, croissance, compost à différents doses, rendement théorique et en paille, indice de récolte.

Summary:

This work was carried out during the 2021-2022 campaign at the level of the experimental field of the department of agronomic sciences of the University of Biskra, we followed the growth and development of barley cultivation (saida), in order to follow the effect of three doses (T1: 30t/ha, T2: 50t/ha and T3: 70t/ha) and a control T0 (without adding compost).

The results obtained showed that the T3 treatment gave the greatest theoretical yield (56.51qx/ha), for straw yield, the highest was obtained in the T1 treatment (64.33qx/ha) and for the harvest index, the highest value was obtained in the treatment T0 (33.38).

Keywords:

Barley cultivation, growth, compost at different doses, theoretical and straw yield, harvest index.

ملخص :

تم تنفيذ هذا العمل خلال حملة 2022-2021 على مستوى المجال التجريبي لقسم العلوم الزراعية بجامعة بسكرة ، تابعنا نمو وتطور زراعة الشعير (saida) ، من أجل متابعة تأثير ثلاث جرعات (T1: 30t / ha ، T2: 50t / ha و T3: 70t / ha) والتحكم T0 (بدون إضافة السماد).

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن التركيز T3 أعطت أكبر محصول نظري (56.51 قنطار / هكتار) لمحصول القش وأعلى تم الحصول عليه في تركيز T1 (64.33 قنطار / هكتار) وبالنسبة لمؤشر الحصاد تم الحصول على أعلى قيمة في تركيز T0 (33.38 %).

الكلمات الدالة:

زراعة الشعير ، النمو ، السماد بجرعات مختلفة ، المحصول النظري وحاصل التبن ، دليل الحصاد.