



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 :
HAMDI Khalil

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

Effet de l'utilisation du compost et le fumier organique sur la culture d'orge « *Hordeum vulgare* » dans la région de Biskra

Jury :

M. BENSMAINE B.	MAA 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

Dédicace

JE DÉDIE CE TRAVAILLE À :

MES PARENTS POUR TOUS LES SACRIFICES QU'ILS ONT DÛ FAIRE POUR M'ÉLEVER

JE NE L'AURAI PAS FAIT SANS EUX.

MES FRÈRES ET SŒURS

TOUTE MA FAMILLE TOUTE MES AMIES

TOUS MES COLLÈGUES

Remerciement

Je tiens à remercier avant tout **Dieu** le tout puissant de m'avoir guidé durant toutes ces années et m'a permis de réaliser ce mémoire en me donnant la force, la patience et la volonté.

J'exprime ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à mon Directeur de mémoire **M^{me} Mebrek N.** pour m'avoir fait bénéficier de ses compétences, pour le temps précieux qu'elle a bien voulu m'accorder, les conseils qu'elle m'a prodigués, son aide sans limite.

Mes remerciements vont également à : **M. BENSMAINE B.** pour l'honneur qu'elle m'a fait de présider le jury et à **M^{me} KESSAI A.** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Sommaire

Sommaire	I
Liste des Figures.....	IV
Liste des Tableaux.....	V
Liste des Photos.....	VI
Liste des abréviations.....	VII
Introduction générale	1
PARTIE 1 : Etude bibliographique	
Chapitre 1 : généralités sur le fumier et le compost	3
1- Généralités sur le fumier	3
1-1- Utiliser en priorité les déjections animales.....	3
1-2- Quantité du fumier et les dates optimales d'épandage.....	3
1-3- Type de fumier.....	3
1-3-1- Fumier traditionnel.....	3
1-3-2- Fumier amélioré.....	3
1-4- Evaluation et caractérisation des fumiers.....	4
1-5- Comment optimiser la qualité agronomique du fumier?.....	4
1-6- Comment optimiser la production du fumier?.....	5
2- Généralités sur le compost.....	6
2-1- Effet du compost sur le sol et les plantes.....	6
2-2- Compostage du palmier dattier.....	6
2-2-1- Palmes sèches.....	6
2-2-2- Cornaf (fibres des tiges).....	7
2-3- Avantages du compost.....	8
2-4- Avantages du compostage	9
2-4-1- Pour l'environnement.....	9
2-4-2- Pour l'écologie.....	9
2-4-3- Pour l'économie.....	9
Chapitre 2 : Généralités sur la culture d'orge	10
1- Importance et production de l'orge	10
1-1- Dans le monde :.....	10
1-2- En Algérie.....	10
2- Utilisation de l'orge.....	10
2-1- Alimentation animale.....	10
2-2- Alimentation humaine.....	11
3- Différences entre les cultures d'orges.....	11
3-1- Type d'épi:.....	12
3-2- Utilisation des grains:	12
3-2-1- Orge fourragère	12
3-2-2- Orge brassicole:	12
3-3- Caractéristiques des barbes.....	13
3-4- Caractères botaniques et généraux de la plante	13
3-4-1- Classification botanique de l'orge	13
3-4-2- L'appareil racinaire	15

Sommaire

PARTIE2 : Matérielle et méthodes

1- Climat	16
1-1- Précipitation :.....	16
1-2- Température:.....	17
1-3- Le vent:	18
2- Matériels	18
2-1- Choix de la variété	18
2-2- Compost	18
2-3- Fumier	19
2-4- Dispositif expérimental.....	19
2-5- Conduite de l'essai.....	20
2-5-1- Précédent cultural et préparation du sol.....	20
2-5-2- Epannage de compost et fumier.....	21
2-5-3- Fumier d'entretien.....	21
2-5-4- Désherbage.....	21
2-5-5- Récolte.....	21
2-6- Semi.....	22
2-7- Irrigation	22
3. Méthodes	23
3-1- Mesure de la croissance	23
3-1-1- Hauteur de plant	23
3-1-2- Longueur des racines.....	23
3-1-3- Stades végétatifs	23
3-2- Caractère Morphologique	24
3-2-1- Hauteur de la plante(HP).....	24
3-2-2- Longuer de l'épi(LE).....	24
3-2-3- Longueur des barbes(LP).....	24
3-3- Caractères de production	24
3-3-1- Nombre d'épis par m ² (NE/m ²).....	24
3-3-2- Nombre de grains par épi(NG/E).....	24
3-3-3- Poids de 1000 grains(PMG).....	24
3-4- Composantes de rendement.....	24
3-4-1- Biomasse épi et rendement en paille.....	25
3-4-2- Rendement de la paille (RDTp) (qx/ha)	25
3-4-3- Rendement théorique (qx/ha) (RDT)	25
3-4-4- Indice de récolte en % (IC).....	25
3-5- Analyse statistiques des donnes.....	26

PARTIE 3 : Résultats et discussion

1- Paramètres de la croissance	27
1-1- Hauteur de plant.....	27
1-2- Longueur des racines.....	28

Sommaire

2- Caractéristique morphologique.....	28
2-1- Hauteur de la tige	28
2-2- Longueur d'épi	29
2-3- Longueur de la barbe	30
3- Caractères de production	31
3-1- Nombre d'épis par(NE/m^2).....	31
3-2- Nombre de grains par épi(NG/E).....	31
3-3- Poids de 1000 grains (PMG).....	32
4- Composantes de Rendement :.....	33
4-1- Rendement en paille	33
4-2- Rendement théorique (qx/ha) (RDT)	34
4-3- Indice de récolte en % (IR)	34
Conclusion générale	36
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des Figures

Figure 1: Précipitation moyenne mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020).....	16
Figure 2: Température moyenne mensuelles en (°C) à Biskra (2009-2020).....	17
Figure 1: L'humidité relative moyenne mensuelles de Biskra entre (2009-2020) (tutiempo, 2020).....	18
Figure 4: schéma du dispositif expérimental.....	20
Figure 5 : Evolution de la hauteur de plants en cm pour les différents traitements.....	27
Figure 6: Evolution de longueur des racines en cm pour les différents traitements.....	28
Figure 7 : Effet des différents traitements sur la hauteur des tiges.....	29
Figure 8 : Effet des différents traitements sur la longueur d'épi.....	30
Figure 9 : Effet des différents traitements sur la longueur de la barbe.....	30
Figure 10 : Effet des différents traitements sur le nombre d'épi par m ²	31
Figure 11 : Effet des différents traitements sur le nombre de grain par épi.....	32
Figure 12 : Effet des différents traitements sur le poids de mille en g.....	32
Figure 13 : Effet des différents traitements sur le poids de la paille en qt /ha.....	33
Figure 14 : Effet des différents traitements sur rendement théorique.....	34
Figure 15 : Effet des différents traitements sur l'indice de récolte.....	34

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Les doses et dates d'irrigation	22
Tableau 2 : Durée de différentes phases de développement.....	23
Tableau 3 : comparaison des moyennes par la méthode de Newman et Keuls au seuil 5%.....	29
Tableau 4 : comparaison des moyennes par la méthode de Newman et Keuls au seuil 5%.....	33

Liste des Photos

Photo 1 : Palmes sèches (photo originale 2022).....	7
Photo 2 : Cornaf (photo originale 2022).....	7
Photo 3 : Le composte utilisé (photo originale ; 2022).....	18
Photo 4 : Une parcelle élémentaire (photo originale 2022).....	20

Liste des abréviations

T0: Témoin

T1 : Traité avec un compost de palmiers (chatma)

T2: Engrais organique de type animaux

NG: Nombre de grains

E : épi

PMG: Poids de 1000 grains

Rdt p : le rendement de la paille

RDT Rendement théorique

IR : Indice de récolte en %

T: température

P: précipitation

PF: le poids frais

PS: poids sec

ha : hectare

Introduction générale

Introduction générale

En zones arides, les cultures intensives entraînent la diminution de la fertilité des sols manifestée par une perte de la matière organique stable et une sensibilité accrue des plantes aux déséquilibres nutritionnels et aux maladies. Pour y remédier, l'utilisation permanente du fumier est nécessaire. Dans ces zones, le fumier est non seulement un produit rare mais il est d'une qualité qui n'est pas tout à fait rassurante (**Haddad, 2007**).

L'application des composts favorise l'augmentation de la matière organique, l'élévation du pH, du continu en calcium, ainsi que de la biomasse microbienne entraînant la formation d'agrégats plus stables permettant ainsi l'amélioration de la structure du sol, l'accroissement de la résistance à l'érosion et la réduction du lessivage (**Gerzabek et al., 1995**).

Le fumier ou fumure est un matériau semi-solide composé de différents déchets de matière organique, issus de lisier associé à de la litière absorbante et structurante de composition plutôt carbonée de type pailles de céréales, fougères, granulés de bois. Le fumier frais ou après homogénéisation et transformation par compostage est épandu puis enfoui comme fertilisant en agriculture.

En revanche, dans les oasis, des quantités importantes de sous-produits de nature organique sont disponibles. En effet, l'accroissement des déchets en masse et leur diversité fait prendre conscience des risques environnementaux et sanitaires liés à leur simple mise en décharge à l'air libre, constituant aujourd'hui une menace pour notre environnement (**FAO, 1976**). Leur recyclage par le biais du compostage, permet la production d'un compost susceptible d'être utilisé pour les cultures.

Johan (2005), définit le compostage comme étant un processus biologique qui facilite et accélère l'oxydation de la matière organique par fermentation aérobie de certains déchets agricoles ou urbains, de façon à récupérer des éléments riches en minéraux et matière organique, qui sont ensuite incorporés aux terres agricoles afin de les enrichir.

Les céréales sont des espèces cultivées pour leurs graines, elles appartiennent à la famille des Graminées. Les céréales jouent un rôle capital dans le développement de l'humanité.

En Algérie l'orge (*Hordeum vulgare* L) est très connue grâce à leur importance agronomique et socioéconomique avec une adaptation au système de culture pratiqué dans les zones arides et semi arides (**Bouchetat and Aissat, 2018**).

Introduction générale

La céréaliculture et l'élevage représentent les principales activités dans la région de Biskra. A l'opposé les progrès réalisés en matière de recherche agronomique ont permis d'améliorer la production des orges en zones semi en se basant sur l'introduction de nouvelles techniques adaptées et l'amélioration des pratiques culturales (**Boulal et El Mzouri; 2004**).

Ce travail a pour objectif de déterminer l'effet du compost de palmier et le fumier sur la culture d'orge dans la région de Biskra.

Notre mémoire est présenté en trois parties :

Première partie : Une étude bibliographique sur le compost, le fumier et culture d'orge.

Deuxième partie : La situation géographique de la région d'étude et le matériel végétale ; les conditions de la culture et les méthodes d'analyse utilisées dans ce travail.

Troisième partie : nous allons présenter les résultats obtenus dans ce travail et leur discussion.

On termine par une conclusion générale.

Partie 1

Etude bibliographique

Chapitre 1: Généralité sur le fumer et le compost

1- Généralités sur le fumier

Pour les fumiers, il n'existe pas, actuellement, de méthode permettant un dosage rapide de la valeur azotée. L'analyse en laboratoire est la seule possible. L'analyse doit porter sur les critères suivants : % de matière sèche, N total, P₂O₅ et K₂O.

1-1- Utiliser en priorité les déjections animales

Les fumiers produits est des fertilisants organiques à utiliser en priorité pour couvrir les besoins des plantes en azote, phosphore et potasse. Pour déterminer la valeur des fumiers, le recours à l'analyse en laboratoire est indispensable (RAMDANI, 2015).

1-2- Quantité du fumier et les dates optimales d'épandage

Les quantités à épandre peuvent varier de 20 à 50 t/ha pour les fumiers de bovins, de 10 à 20 t/ha pour les composts et de 3 à 10 t/ha pour les fumiers de volailles. Les caractéristiques physiques des fumiers et composts (teneur en matière sèche, densité, cohésion et frottement interne) varient beaucoup d'un produit à l'autre. Cela entraîne des comportements différents dans l'épandeur comme lors de l'éjection du produit (LECLERC, 2001).

La période d'épandage doit être bien calée par rapport aux besoins des cultures. Les périodes optimales sont indiquées en bas. Le fumier amélioré est produit également dans la ferme, dans un élevage partiellement sédentarisé au sein d'un système de production en voie d'intensification. Schématiquement, on peut dire que les techniques de fertilisation des cultures, de stabulation des animaux et d'apports d'eau pour le compostage doivent être mises en œuvre dans le système de production pour que le fumier soit amélioré, le compostage étant la phase essentielle de l'amélioration. A titre d'exemple, nous distinguerons trois types de fumier de bovins produits en stabulation, selon les matières végétales apportées (FRANCOU, 2003).

1-3- Type de fumier :

1-3-1- Fumier traditionnel

Le fumier traditionnel est produit dans la ferme. Chargé en sable, non composté, appelé poudrette, il est de mauvaise qualité fertilisante, sanitaire et organique (GANRY, 1998).

1-3-2- Fumier amélioré

Est produit également dans la ferme, dans un élevage partiellement sédentarisé au sein d'un système de production en voie d'intensification. Schématiquement, on peut dire que les

techniques de fertilisation des cultures, de stabulation des animaux et d'apports d'eau pour le compostage doivent être mises en œuvre dans le système de production pour que le fumier soit amélioré, le compostage étant la phase essentielle de l'amélioration. A titre d'exemple, nous distinguerons trois types de fumier de bovins produits en stabulation, selon les matières végétales apportées.

Les teneurs sont exprimées par rapport à la matière sèche organique ; les apports de terre, fréquents dans la pratique, réduisent ces teneurs. Le fumier de foin de jachère est plus riche en phosphate, potasse et calcium, mais plus pauvre en azote ; inversement, le fumier de paille de mil et de sorgho est plus riche en azote mais plus pauvre en phosphore et en potassium.

On peut très bien expliquer ces résultats par la richesse initiale en phosphore, potassium et calcium du foin : elle est supérieure à celle des pailles de mil et de sorgho, qui, produites en milieu paysan, sont plus pauvres en ces éléments que les pailles produites en culture fertilisée (GANRY, 1998).

1-4- Evaluation et caractérisation des fumiers

L'évaluation d'un fumier ou d'un compost doit rendre compte de sa valeur fertilisante, mais aussi de sa qualité sanitaire et de ses propriétés d'amendement organique. Sa valeur fertilisante peut varier grandement selon la nature des litières et la fertilisation des cultures qui fournissent ces litières. Le phosphore est souvent l'élément le plus limitant. Pour caractériser le fumier, plusieurs étapes sont indispensables.

Evaluation rapide de l'état sanitaire et des propriétés d'amendement du fumier En l'absence d'analyses phytopathologiques et malherbologiques, de détermination du rapport C/N, des matières humiques totales, de l'indice de stabilité biologique et du taux de fibres/contenu cellulaire, il sera nécessaire de procéder à des évaluations qualitatives en se fondant sur les réponses apportées aux questions posées précédemment. Faisabilité de l'apport de fumier composté quatre conditions doivent être satisfaites pour fonder une politique de développement et d'utilisation réaliste du fumier (fumier de ferme et fumier de parc) (GANRY, 1998).

1-5- Comment optimiser la qualité agronomique du fumier?

Eliminer les pathogènes L'apparition de la phase exothermique due à la fermentation des pailles est primordiale, car elle entraîne, à l'instar du brûlis, la disparition des germes

pathogènes et des graines d'adventices (GANRY et SARR, 1983) et la destruction des zoospores et oospores de *Sclerospora* (MBAYE, 1994).

Cette phase exothermique, inexistante dans le cas de la poudrette, caractérise le fumier amélioré. Enrichir le fumier en azote et phosphore On sait que la fixation biologique de N₂, expérimentalement mise en évidence, permet au moins de maintenir, en présence de matière cellulosique, le stock d'azote de départ malgré les pertes. Le compost permet une solubilisation du phosphore et du calcium des phosphates naturels incorporés au début du compostage, d'où la possibilité de constituer une fumure organique N-P au niveau de la ferme, celle-ci apportant généralement assez de potassium pour atteindre un objectif de production d'une tonne par hectare, le potassium étant fourni par le sol et recyclé *via* les pailles (GUEYE *et al.*, 1986).

BERTRAND (1998) donne une explication à la richesse potentielle en potassium des sols de la zone soudanienne.

Si possible inoculer le fumier et l'enrichir en matières végétales riches en fibres Cela fait partie de l'optimisation des conditions de production de fumier (GANRY, 1998).

1-6- Comment optimiser la production du fumier?

Gérer l'eau au cours du compostage Si le compostage est démarré en saison des pluies, avec apport d'eau d'arrosage ou de ruissellement, l'humidité du compost (entretenu par les pluies) peut se maintenir en saison sèche jusqu'en mars-avril. Cette période est nécessaire à la maturation du compost durant 4 à 6 mois. Par une technologie appropriée on peut réduire, voire supprimer, les arrosages. Si le compostage est démarré en saison sèche, sa maturation a lieu en saison des pluies (GANRY et SARR, 1983).

Si possible, inoculer le fumier l'inoculation du fumier ou du compost par des micro-organismes activant la biodégradation permet de réduire la durée du compostage et pourrait accroître sa teneur en pré curseurs de substances humiques. Au Burkina Faso, une telle inoculation a réduit cette durée d'environ 50 % induisant une économie d'eau et une réduction des temps de travaux (SEDOGO *et al.*, 1992).

2- Généralités sur le compost

2-1- L'effet du compost sur le sol et les plantes

Wettling (1995) et Wettling et al. (1997) ont révélé que composter la partie fermentescible des ordures ménagères à 10% en volume dans des sols fertiles peut réduire voire éliminer le développement de la fusariose Maladie vasculaire du lin (causée par *Fusarium oxysporum*).

Selon **Znaidi (2002)**, les effets bénéfiques du compostage sont dus à l'activité biologique et/ou aux modifications physiques de l'environnement. La résistance d'origine biologique est soit due à tous les micro-organismes présents dans le sol et le compost (il s'agit d'une résistance générale), soit à la présence de micro-organismes qui combattent les pathogènes (il s'agit d'une résistance spécifique).

De plus, **Gillard (2002)** a observé que la généralisation du compostage jeune des déchets végétaux comme apport de sources de carbone frais visant à améliorer la durée de vie des microorganismes du sol a permis d'atteindre de nombreux objectifs : amélioration du pH, recombinaison de l'azote, séquestration du carbone, Amélioration de la porosité (meilleure circulation de la phase gazeuse et meilleure rétention d'eau), augmentation de la perméabilité à l'eau et présence de systèmes à base de mycélium.

En revanche, l'apport de compost frais à partir de déchets végétaux a montré la capacité de reconstituer l'azote à partir de 20 t/ha, limitant ainsi le risque de lessivage. La valeur de correction (la capacité d'augmenter le stockage de la matière organique du sol) augmente avec l'augmentation de la stabilité de la matière organique (**Gillard, 2002**).

L'utilisation du compost comme support de culture nécessite de bien les stabiliser pour éviter tout risque de phytotoxicité. L'évolution de la stabilité de la MO du compost est étroitement liée aux déchets de compost. Ainsi, le choix d'un compost à utiliser comme amendement organique doit être réfléchi en fonction des objectifs recherchés par l'utilisation de telles matières fertilisantes (**Houot, 2009**).

2-2- Compostage du palmier dattier

2-2-1- Palmes sèches

Les palmes ou Djérid, sont des feuilles composée, pennées. La base pétiolée ou Cornaf, en gaine partiellement le tronc et est en partie recouverte par le fibrillum, oulif.

L'ensemble des palmes vertes forment la couronne du palmier. Il apparaît de 10 à 30 palmes par ans. La palme vit entre 3 à 7 ans (**MUNIER, 1973 et DJERBI, 1994**).

Le palmier dattier peut produire de 20 à 30 palmes par an. Les feuilles âgées peuvent rester contre le stipe quelques mois voire plusieurs années avant de tomber. L'ensemble des feuilles au sommet du stipes ont appelées couronne; elle peu faire de 6 à 10 mètres d'envergure. Elles sont finement découpées et longues de 4 à 7 mètres (**CHEHMA.2001**).



Photo 1 : palmes sèches (photo originale 2022).

2-2-2- Cornaf (fibres des tiges)

Les palmes sont insérées sur le stipe par un pétiole épais et bien développé "Cornaf" (**DJERBI, 1994**).



Photo 2 : Cornaf (photo originale 2022).

La fibre de palmier dattier est considérée comme un nouvel éco- matériau dans les recherches scientifiques. Les fibres de tige sont obtenues dans les tiges des plantes dicotylédones. Elle sont pour rôle de donner une bon ne rigidité aux tiges de plantes. (COUTTS, 1983).

Selon GOSSA (2013), les caractéristiques des fibres de surface de palmier dattier, on peut citer d'après les chercheurs :

- Un pouvoir d'absorption assez élevé de l'eau.
- Les fibres sont poreuses avec une surface alvéolée.

2-3- Avantages du compost

L'utilisation du compost présente plusieurs avantages, notamment :

- **Amélioration de la croissance des végétaux et racines**

Les plantes cultivées dans des milieux de croissance contenant du compost se sont avérées plus fortes et plus performantes.

- **Augmentation du taux de libération des nutriments**

Le compost restitue ses nutriments au sol, prolongeant leur présence dans le sol et nourrissant les plantes plus longtemps.

- **Améliorer la porosité du sol**

L'activité microbienne est essentielle à la porosité du sol. Les micro-organismes décomposent la matière organique pour fournir des nutriments aux plantes. L'amélioration de la porosité permet également une meilleure aération du sol, ce qui favorise le développement de l'activité biologique.

- **Améliorer la capacité de rétention d'eau**

La matière organique contenue dans le compost peut absorber l'eau, augmentant ainsi la capacité de rétention d'eau du sol

- **Éliminer les maladies des plantes**

Il a été démontré que certains composts augmentent la résistance des plantes à certaines maladies (Larbi, 2006). Les effets phytosanitaires décrivent le pouvoir bactéricide du compost. En général, le compost contient des substances qui rendent les plantes plus vigoureuses, augmentant ainsi leur résistance à certains organismes pathogènes.

➤ Effets sur la structure du sol

Améliorer la structure du sol en augmentant les agrégats. Compost foncé, qui augmente l'absorption (réchauffement) des rayons du soleil. Meilleure perméabilité à l'air et à l'eau. Réduit significativement les effets du gel, de l'érosion (hydrique et éolienne), et réduit l'assèchement dû à la ventilation (**Guittonny-Larchevêque, 2004**).

2-4- Avantages du compostage

Recycler les déchets organiques par le compostage présente de nombreux avantages et contrecarre parfaitement les contraintes environnementales, écologiques et économiques.

2-4-1- Pour l'environnement

Contrairement à l'incinération, qui consiste à brûler la matière organique, de sorte que presque tout le carbone organique est perdu dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone, le compostage réorganise la matière organique pour capturer la majeure partie du carbone dans les composés humiques, réduisant ainsi l'effet de serre. Ajouter. Lorsque le compost est vu comme un amendement organique, on peut parler de stockage de carbone dans les sols agricoles. Le compostage limite également la pollution des eaux de surface et souterraines en réduisant les pertes d'azote nitrique (**Houéro, 1993**).

2-4-2- Pour l'écologie

Selon **Hakara (1998)**, le compostage contribue aux effets suivants :

- Réduire la quantité de déchets et la concentration des éléments minéraux.
- Destruction des phytopathogènes.
- Éliminer les mauvaises herbes.
- Éliminer les agents pathogènes humains et les parasites tels que Salmonella
- Destruction partielle ou totale des résidus de produits phytosanitaires.

2-4-3- Pour l'économie

Le compostage peut soutenir ou créer une activité économique génératrice de revenus car il fournit des emplois. Parallèlement, le compostage peut déclencher et développer d'autres activités économiques.

Chapitre 2 : Généralités sur la culture d'orge

1- Importance et production de l'orge

1-1- Dans le monde

La production mondiale de l'orge a évolué au cours de la période 1970 à 2010 de 119 à 178 millions de tonnes (F.A.O STAT, 2011).

Entre 2000 et 2010, les plus grands pays producteurs ont été l'Allemagne (104 millions de tonnes), la France (10,1 millions de tonnes), l'Ukraine (8,5 millions de tonnes), l'Espagne (8,2 millions de tonnes), le Canada (7,6 millions de tonnes), l'Angleterre (5,3 millions de tonnes), les USA (3,9 millions de tonnes), la Pologne (3,5 millions de tonnes), l'Iran (3,2 millions de tonnes) et le Maroc (2,6 millions de tonnes).

Selon la F.A.O. (2004), la production mondiale de l'orge a atteint 155 millions de tonnes pour une surface emblavée de 57 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 27,2q/ha, seize (16) pays ont réalisé 80% de cette production.

1-2- En Algérie

En Algérie, l'orge occupe la deuxième place après le blé, sa superficie varie annuellement de 300.000 à 1.600.000 ha, c'est-à-dire 35 à 40% de la superficie réservée aux grandes cultures (BENMAHAMED, 2004).

L'orge est cultivée essentiellement sur les hautes plaines, plus à l'Est que les autres régions de l'Algérie. Cette zone emblave plus de 50% de la superficie totale d'orge (MALKI et al., 2002). Les superficies qui lui sont consacrées varient d'une année à l'autre avec une moyenne, sur plus d'un siècle (1901-2005), de 1 million d'hectares, une production moyenne variant de 3 à 16 millions quintaux et une moyenne de rendement grain de 7q/ha (FAOSTAT 2008). Les régions agro-pastorales telles que Batna, Khenchela, Tébessa et M'sila, représentent actuellement les principales zones de production d'orge en Algérie, elles sont le domaine naturel de l'élevage ovin et caprin (MALKI et al., 2002).

2- Utilisation de l'orge

2-1- Alimentation animale

L'orge est prise comme base pour le calcul de ration animale ; 1 kg d'orge équivaut une unité fourragère (GONDE et al., 1968). Le grain d'orge a une grande valeur nutritive, il contient (GONDE et al., 1968):

- 8 à 10 % de matières azotées brutes.

- 2 à 3% de matières grasses.

- 60 à 65% d'extractif non azotés.
- 5 à 6% de matières cellulosiques.
- 2 à 3% de matières minérales.

Les caractéristiques de l'orge font de lui une spéculant très versatile, qui est à destination fourragère. Elle peut être pâturée en début de cycle puis laissée pour faire du grain ou bien pâturée entièrement (**BENMAHAMMED et al., 2001**). L'importance de l'orge est prouvée dans son utilisation dans l'alimentation des ovins avec un taux de 90%. Aussi, l'orge constitue une source de fourrage vert précoce puisqu'elle lie entre la paille et les concentrés fourragers (**BENMAHAMMED, 2004**). D'après **MANTOUCHE et BOUSSADI (1993)**, l'orge apparaît la plus adaptée au double exploitation en fournissant pour la moyenne des variétés près de 17 à 20 q/ha de matière sèche (coupe au début-montaison) et environ 40 à 45 q/ha de grains, cependant la coupe réduit de près 20 q/ha le rendement en paille pour ces orges.

2-2- Alimentation humaine

Selon **BENMAHAMMED (2004)**, 10% de la production d'orge en Algérie est destinée à l'alimentation humaine. L'orge est de plus en plus demandée au cours de ces dernières années, avec le retour à la fabrication traditionnelle des produits tel que : le couscous, le pain et le Mermez, Ainsi l'orge occupe la deuxième place après le blé dur dans la consommation alimentaire chez les agriculteurs.

L'orge de brasserie est destinée à la fabrication du malt (l'orge qui a subi un début de germination), principale matière pour la fabrication de boisson alcoolique. La qualité recherchée en orge de brasserie étant (**LE CLECH, 1999**) :

- Le taux de protéine inférieur à 11,5%
- Un calibre élevé (diamètre >2,5 mm)
- La germination homogène et rapide.

3- Différences entre les cultures d'orges

Les cultures d'orge sont très diversifiées et peuvent par conséquent être classées de plusieurs façons. Le plus souvent, les classifications se basent sur le type d'épi, l'utilisation des grains et les caractéristiques de la barbe.

3-1- Type d'épi

C'est le nombre de rangées de grains sur l'épi. La diversité génétique de l'orge s'exprime notamment par le nombre de rangs de grains qui se développent sur l'épi/l'épillet. L'orge sauvage est à deux rangs, tandis que l'orge la plus couramment cultivée est à six rangs.

3-2- Utilisation des grains

3-2-1- Orge fourragère

La majorité de l'orge est cultivé pour l'alimentation animale ou humaine. Le grain destiné au bétail ou à l'alimentation humaine a tendance à avoir une teneur en protéines plus élevée. Ces types d'orges peuvent également être décortiquées ou nues. Certains nouveaux cultivars à grains nus offrent désormais une alimentation plus digeste et plus riche en protéines, un véritable atout pour les secteurs du porc et de la volaille.

Les grains d'orge destinés à l'alimentation sont soit aplatis, moulus, transformés en flocons ou encore en granulés. Le produit dérivé du processus de maltage peut également être utilisé dans le secteur de l'alimentation (on parle souvent de drèches de brasserie). Enfin l'orge peut aussi être utilisée en pâturage ou coupée et donnée en alimentation comme une culture fourragère. Lorsqu'elle est utilisée pour l'alimentation humaine, elle est produite sous forme d'orge perlée ou de farine. Avant les années 1500, la farine d'orge était l'ingrédient principal du pain.

3-2-2- Ogre brassicole

La deuxième destination de l'orge est le malt. Le malt se compose de 60-65% d'amidon non dégradé et sert à produire de la bière, de l'alcool distillé, du sirop de malt, du lait malté, des arômes et des aliments de petit déjeuner. Les variétés adaptées à ce type d'utilisation sont souvent moins productives, mais peuvent être vendues à des prix supérieurs à ceux des variétés destinées l'alimentation animale.

Le maltage est le processus visant à encourager les grains à germer de façon contrôlée et puis à arrêter leur développement. IL y a trois étapes clés:

- Trempage : Il s'agit de la première étape du processus de maltage, qui dure généralement trois jours maximum. La teneur en humidité de l'orge est portée de 2 % à

45 %. Le grain commence alors à germer, ce qui produit de la chaleur et du dioxyde de carbone (respiration). À la fin de cette première phase, l'ensemble des grains doivent avoir commencé à germer.

- Germination : Il s'agit de la deuxième étape du processus. La germination dure cinq jours. Les grains en germination sont refroidis, le dioxyde de carbone retiré, et les grains sont sans cesse déplacés pour éviter que les racines ne forment un tapis.
- Séchage : Il s'agit de la troisième phase du maltage. Le grain est alors séché avec un taux d'humidité compris entre 3 et 6 %, ce qui arrête le processus de germination. On projette de grandes quantités d'air chaud sur le grain. En variant le débit et la température de l'air, des malts de différentes couleurs et saveurs sont produits. À la fin de cette étape, le malt est froid et toutes les minuscules racines ont été supprimées. Le malt finalement obtenu est classé en fonction de son profil avant d'être expédié.

3-3- Caractéristiques des barbes

La description des barbes constitue l'un des autres moyens de classer l'orge :

- Barbes longues
- Barbes courtes
- Avec capuchons (Normal)
- Avec capuchons élevés,
- Avec capuchons sous-jacents
- Avec de longues barbes dans la rangée centrale, et de petites barbes ou sans barbe dans les rangs latéraux.
- Avec des barbes courtes dans la rangée centrale, et de petites barbes ou sans barbe dans les rangs latéraux.
- Avec de petites barbes ou sans barbe dans le rang central et les rangs latéraux.
- Avec des capuchons élevés dans le rang central et sans barbe dans les rangs latéraux.

3-4- Caractères botaniques et généraux de la plante

3-4-1- Classification botanique de l'orge :

Selon RASMUSSEN (1987), le genre *Hordeum* comprend des espèces diploïdes ($2n=14$) dont les biotypes cultivés comme *Hordeum Vulgare*, *Hordeum Distichum*, *Hordeum intermedium*, et sauvage comme *Hordeum spontaneum*, *Hordeum agriocrithon* et

Hordeumpusillum .L'espèce tétraploïde ($2n=28$) est constituée uniquement des biotypes sauvages comme *Hordeum murinum*, *Hordeum bulbosum*, *Hordeum jubatum* et *Hordeum nodosum*.

D'après **FEILLET (2000)**, l'orge cultivée (*Hordeum Vulgare* L.) peut être classée comme suit: Orge à six rangs à gauche et orge à deux rangs à droite (GNIS, SD a) **ERROUX (1956)** distingue au niveau de l'espèce *Hordeum vulgare* L. les types *Pallidum*, dont l'épi est de faible densité à section rectangulaire, ce sont les orges à quatre rangs et les types *Parallelum* et *Pyramidatum*, dont les épis sont plus denses à section hexagonale. La coupe longitudinale de grain d'orge révèle de l'extérieur vers l'intérieur les parties suivantes (www.fao.org) :

- Le péricarpe ou l'enveloppe, constitué de l'extérieur vers l'intérieur par le péricarpe (parois de l'ovaire), le tégument, et l'assise protéique.L'endosperme ou l'amande constitue presque tout l'intérieur du grain et se compose principalement de minuscules grains d'amidon.
- Le germe ou l'embryon comprend 2 parties : la plantule (future plante) et le cotylédon (réserve de nourriture très facilement assimilable, destinée à la plantule) qui contient l'essentiel des matières grasses du grain. La partie aérienne de l'orge est formée d'un certain nombre d'unités biologiques ou de ramifications appelées talles. Ces ramifications partent toutes d'une zone, appelée court- nouée située à la base de la tige : le plateau de tallage (**SOLTNER, 2005**).

Les tiges sont généralement creuses et minces chez les orges à deux rangs que chez les orges à six rangs et ont donc plus tendance à verser. Elles sont formées d'entre-nœuds, séparées par des nœuds, zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se différencient les feuilles. Chaque nœud est le point d'attache d'une feuille, il y a généralement cinq à sept nœuds par tige (**PETREQUIN et BAUDAIS, 1997**).La hauteur de la tige varie selon les espèces, les variétés, et les conditions de culture. Elle varie de 60 à 150cm (**SOLTNER, 1990**).Les feuilles sont alternes, longues, étroites et à nervures parallèles d'un vert clair au stade herbacé. Chaque feuille comprend deux parties : une portion inférieure enveloppant l'entre-nœud correspondant à la gaine, et une portion supérieure, le limbe. À la base du limbe se trouvent deux stipules appelées oreillettes plus au moins embrassantes et glabres (**SOLTNER, 1990**).

3-4-2- L'appareil racinaire :

Le système racinaire est superficiel et la majeure partie des racines se trouve dans une couche superficielle de 50 cm. Cependant quelques racines peuvent dépasser 150cm de profondeur (**SEHABI, 2000**). Il est composé de deux systèmes successifs :

- Un système racinaire séminal, fonctionnel seul de la levée au début du tallage. Les racines de ce système sont au nombre de six, rarement sept (**HAZMOUNE, 2006**).
- Un système racinaire adventif ou coronal.

Partie 2 :

Matériels et Méthodes

Les objectifs de notre essai sont :

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

1- Climat

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, en plus, elles forment un paramètre indispensable dans la réalisation d'un bilan hydrique (les données sont en annexe 4).

La forme de la précipitation la plus importante est la pluviosité qui reste le facteur le plus déterminant pour les plantes. En zone aride cette importance prend des proportions plus grandes puisqu'elle conditionne presque à elle seule la répartition de la végétation « la pluviosité est responsable de la répartition des écosystèmes terrestres » (Ramade., 1984).

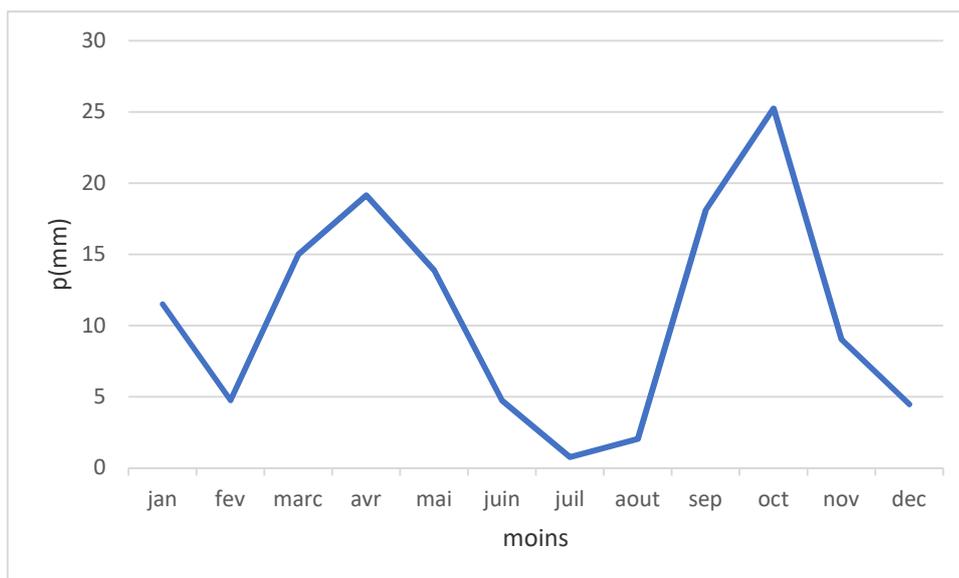


Figure 1: Précipitation moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020).

D'après les valeurs de la pluviométrie moyenne mensuelle au cours des périodes (2009-2020) (voir Figure 1), on remarque, que durant le mois le plus chaud (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.

1-2- Température:

La température est le facteur le plus important de tous les facteurs climatiques. Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques. En effet, chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température (**Dreux, 1980**).

Selon **Ramade(1984)**, la température représente un facteur limitant, conditionne de ce fait la Répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère. Le Climat thermique du Sahara est relativement uniforme (les données sont en annexe 5).

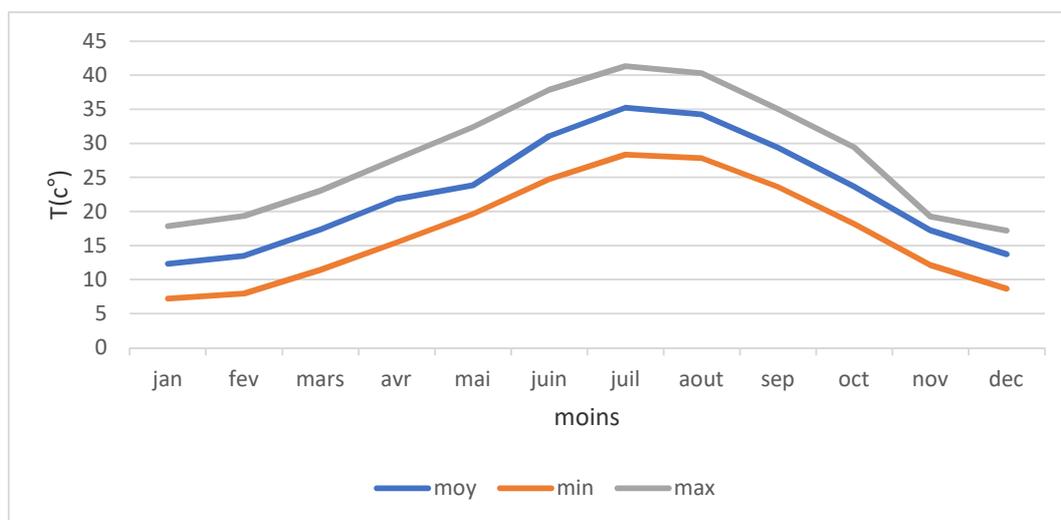


Figure 2: Température moyennes mensuelles en (mm) à Biskra (2009-2020).

D'après la figure 2 on peut conclure que la région de Biskra est caractérisée par des fortes températures pouvant atteindre une moyenne annuelle de 20.91°C entre 2009 et 2020.

La température la plus élevée est enregistrée au mois de juillet (35.24 °C) et la plus faible au mois de janvier (12.34 °C).

1-3- Humidité relative:

C'est le pourcentage de vapeur d'eau dans l'air par rapport à celle qu'il pourrait contenir à la même température (les données sont en annexe 6).

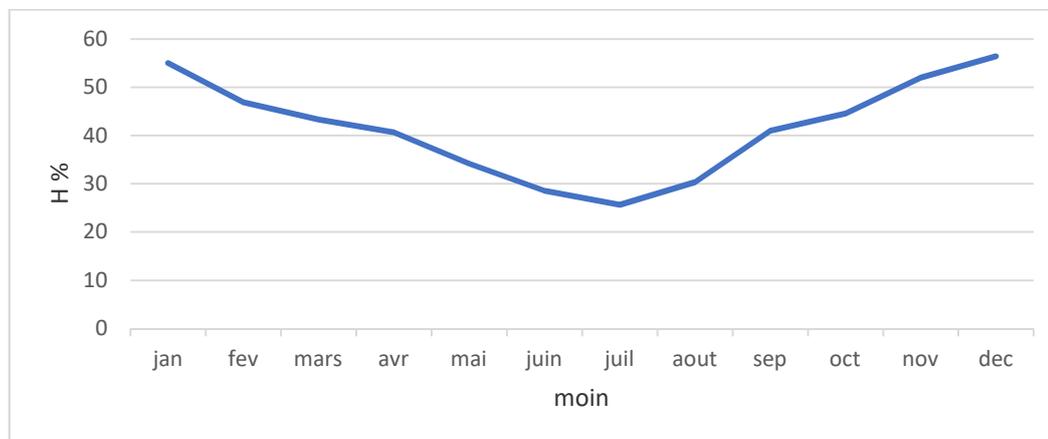


Figure 3: L'humidité relative moyenne mensuelle de Biskra entre (2009-2020) (tutiempo, 2019).

La Figure 3 montre que l'humidité relative pendant tous les mois de novembre, décembre et janvier, respectivement elle est de 55.03%, 51.98% et 56.41%, alors que l'humidité la plus faible est remarquée au mois de juillet, elle est de 25.62%.

2- Matériels

2-1- Choix de la variété

Les choix de la variété est très importante, bien que le rendement est le critère principale du choix. Le matériel végétal utilisé 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.

2-2- Compost

On a utilisé le compost fabriqué au niveau de l'usine palm compost, située à Chetma Biskra. (voir photo 3)



Photo 3 : le composte utilisé (photo originale 2022).

2-3- Fumier :

On a utilisé le fumier bovin de la ferme qui est situé à chetma Biskra avec une dose de 3,6 kg/6m²soit 60 qx/ha. Cette dose est appliquée pour le traitement T2.

2-4- Dispositif expérimental

L'essai a été installé selon un dispositif en blocs aléatoire avec 3 répétitions. Les parcelles élémentaires sont de 5 m de long et de 1,20 m de large soit une parcelle élémentaire de 6 m². Avec un écartement entre lignes 20 cm et écartement entre les parcelles élémentaires 1 m et entre les blocs 1.2m (Figure 4).

Le facteur étudié est le type d'apport soit le compost ou le fumier avant le semis, donc on a deux doses et un témoin sans apport (T0 est le témoin, .T1: 70 t/ha = 4.2kg (compost) et T2 : 60T/ha= 3.6KG (fumier).

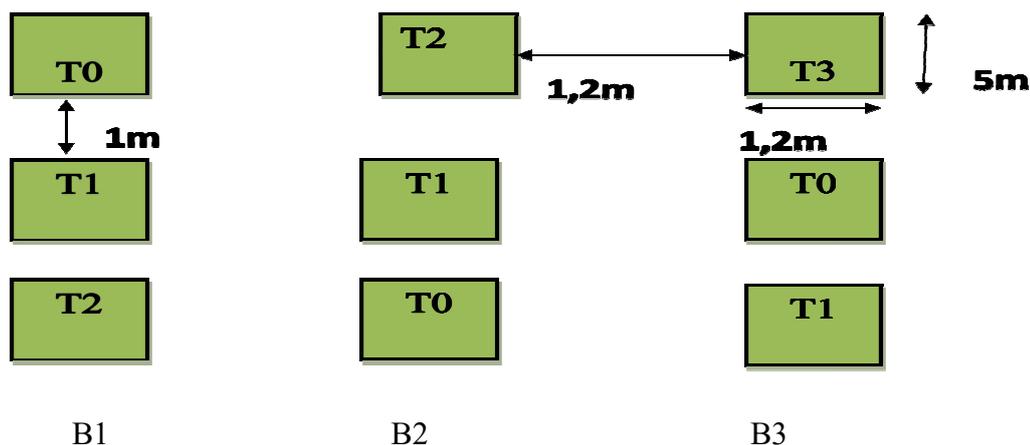


Figure 4: schéma du dispositif expérimental

(T0 est le témoin, .T1: compost et T2 : fumier)

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 (voir photo 4).



Photo 4 : Parcelle élémentaire (photo originale 2022).

2-5- Conduite de l'essai

2-5-1- Précédent cultural et préparation du sol

La rotation utilisée sur la station expérimentale est une rotation bisannuelle alternée entre les céréales et jachère. Notre expérience a été mise en place dans une parcelle dont le précédent cultural est une jachère travaillée. La parcelle a été labourée en moins de décembre (09/12/2021).

2-5-2- Epandage de compost et de fumier

L'épandage du compost et de fumier a été réalisé manuellement avant le semis.

2-5-3- Fumure d'entretien

On a apporté la 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 un deuxième a été apporté au stade montaison (13/04/2022) cette apport a été effectué pour favoriser la masse végétative.

2-5-4- 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 une mécanique et l'autre chimique.

Dans notre cas on a fait le désherbage manuellement au cours de développement de la culture

2-5-5- 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% (OUDINA 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).

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.

Partie 2 : Matériels et Méthodes

2-6- Semi

Le semis a été réalisé le 19 décembre 2021 manuellement, avec une densité de semis a été 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.

2-7- Irrigation

D'après TOUTAIN (1977), l'orge a besoin de 5400 m³ d'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). CHADOULI (1997) a enregistré un gain de 15 q/ha avec trois apports (210mm) aux stades : montaison, épiaison et remplissage du grain.

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 1.

Tableau 1 : Les doses et 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. Méthodes

3-1- Mesure de la croissance

3-1-1- Hauteur de plant

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.

3-1-2- 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.

3-1-3- Stades végétatifs

- **Stade levée** : Noter les jours où la plupart des plantules de semis sont visibles.
- **Stade début de tallage** : Noter le jour où la première talle est visible sur la plupart des plantes.
- **Stade début-montaison (stade épi 1cm)** : Pour la déterminer, il faut mesurer en mm, la distance qui sépare la base du plateau de tallage du sommet de l'épi, une fois qu'elle atteints 1 cm, le stade début montaison est atteint.
- **Stade épiaison** : Elle est atteinte quand 50 % des tiges ont leur épi dégagé. Plusieurs notations par semaine sont nécessaires.
- **Stade maturité** : Elle est caractérisée par un jaunissement total de la végétation. Le tableau suivant montre la durée des différentes phases de développement :

Tableau 2 : Durée de différentes phases de développement.

Phase	Date de phase
Stade 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

3-2- Caractère Morphologique

3-2-1- Hauteur de la plante (HP)

Pour les zones arides. MEZIANI et al., (1992), considèrent que la recherche de la tolérance à la La hauteur de la plante apparaît comme un critère de sélection important particulièrement sécheresse passe par l'augmentation de la hauteur de la paille. Ceci se justifie, par trois points principaux :

- Les variétés à paille haute ont une meilleure adaptation au déficit hydrique (BEN ABDALLAH et BEN SALEM., 1993) car, dans ces conditions ils ont l'aptitude à remplir un grain qui est lié, chez un génotype donné, aux quantités d'assimilates stockés dans la tige et en particulier au niveau du col de l'épi, et à la capacité de remobiliser ces réserves (BLUM, 1988).
- La taille élevée du chaume est souvent associée à un système racinaire profond et donc à une meilleur extraction de l'eau du sol (BAGGA et al., 1970).
- Le poids du grain se forme à partir de l'activité photosynthétique et des translocations des réserves acquises et stockées pendant la montaison essentiellement au niveau de la tige (GATE et al., 1990).

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.

3-2-2- Longuer 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.

3-2-3- Longueur des babes (LB)

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

3-3- 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 :

3-3-1- Nombre d'épis par m² (NE/m²)

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

3-3-2- Nombre de grains par épi (NG/E)

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

3-3-3- Poids de 1000 grains (PMG)

Le poids de mille grains a été obtenu en pesant 1000 grains sur une balance de précision. Le comptage a été effectué manuellement après la récolte des épis de chaque parcelle élémentaire (17/06/2021).

3-4- Composantes de Rendement

3-4-1- Biomasse épi et rendement en paille

Les épis ont été séparés des tiges à partir d'un mètre linéaire et pesés pour obtenir le poids total d'épis et le reste, tiges et feuilles, a été pesé pour avoir le rendement en paille.

3-4-2- 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.

3-4-3- Rendement théorique (qx/ha) (RDT)

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

$$\text{Rdt} = \text{NE} \times \text{NGE} \times \text{Pmg}/1000 \quad (\text{NE: nombre d'épis}/\text{m}^2 ; \text{NGE} : \text{nombre des grains}/\text{épis} \\ \text{et } \text{Pmg}: \text{poids moyen d'un grain en g}).$$

3-4-4- Indice de récolte en % (IC)

Le rendement en grains et la biomasse aérienne sont utilisés pour déterminer l'indice de récolte (IR), selon la formule suivante : $\text{IR} = \text{Rdt G} / \text{biomasse aérienne de } 1\text{m}^2 \times 100$

3-5- Analyse statistique des données

L'analyse de la variance et la séparation des moyennes des données obtenues ont été faites en XLStat version 19. Le type de produit utilisé (soit compost ou fumier) ont été considérés comme facteurs de variation étudiés et les blocs comme facteur aléatoire.

La comparaison des moyennes a été selon le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5%.

PARTIE 3 :

Résultats et discussion

Dans ce chapitre nous allons présenter les résultats des mesure effectuée durant l'essai (2021/2022) qui a été réalisé dans le terrain d'expérimentation de département des sciences agronomiques de l'université de Biskra. Dans cette étude, on a expérimenté l'effet du compost et le fumier sur les caractéristiques morphologiques et les composantes de rendement de la culture de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) qui est soumis à deux type de traitement (T1 est le compost et T2 est le fumier ovin) et un autre traitement qui est le témoin (T0 est sans apport), le but est de rechercher a ce que le compost est mieux par rapport aux traitements (aves fumier et au témoin).

1- Paramètres de la croissance

1-1- Hauteur de plant

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 1. La figure 5 donne l'évolution de longueur de la partie aérienne durant la période d'essai, on remarque que la longueur est presque la même pour les trois traitements durant les deux mois après le semis, mais pour les autres mois, on remarque une accélération de la hauteur pour les traitements T1 et T0 (avec une valeur respectivement à la fin du cycle qui est de 50,85 cm pour T0 et 51,19cm pour le T1) par rapport au traitement T2 (avec une valeur de 42.67cm à la fin du cycle).

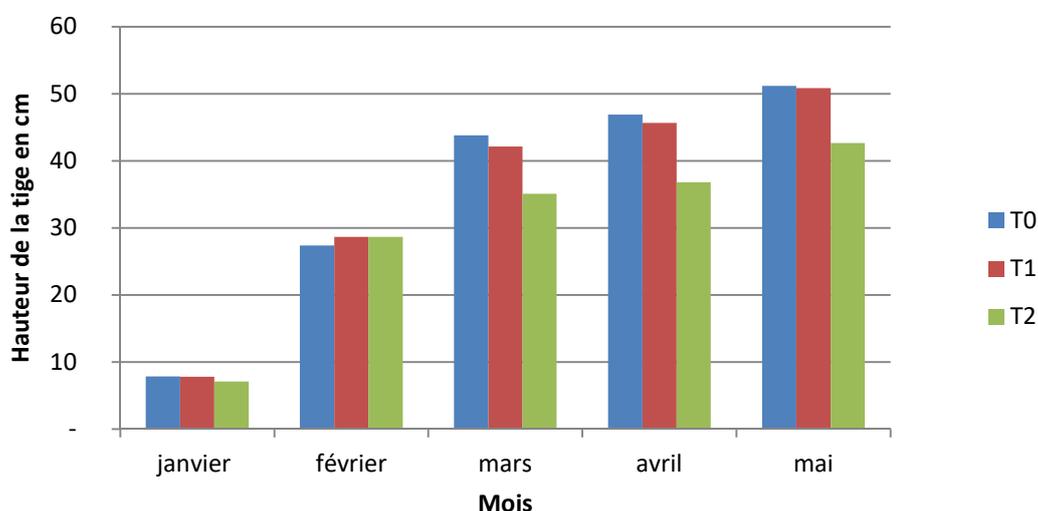


Figure 5 : Evolution de la hauteur de plants en cm pour les différents traitements.

1-2- Longueur des racines

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 2. D'après la figure 6, On remarque que l'évolution de longueur des racines pour le traitement T0 et T1 est stable jusqu'au mois de Mars après le semis puis il augmente avec une valeur respectivement 6,63 cm et 6,45 cm à la fin du cycle par rapport à la profondeur de traitement T2 est faible au mois de février puis la profondeur racine attendre la valeur de 5,69 cm à la fin du cycle.

La profondeur racinaire n'est pas important, on peut l'expliquer par l'apport des irrigations durant le cycle végétatif de la culture.

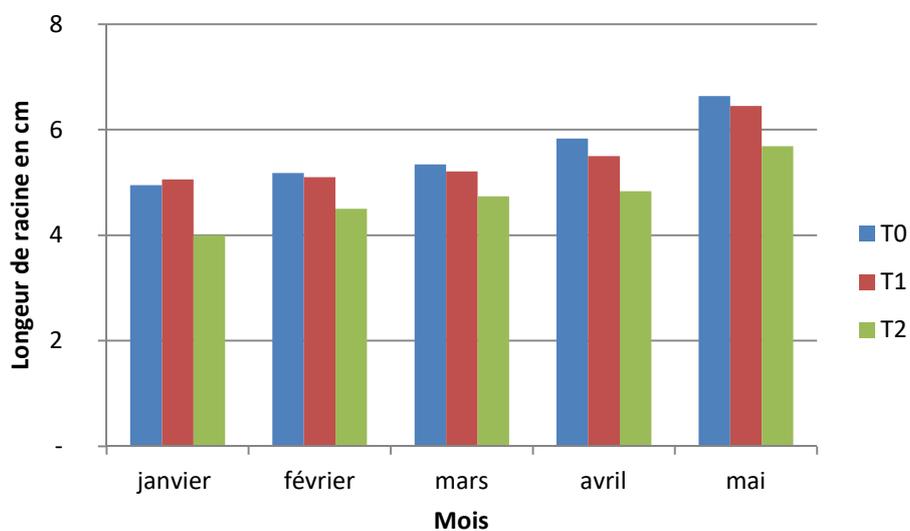


Figure 6: Evolution de longueur des racines en cm pour les différents traitements.

2- Caractéristique morphologique

2-1- Hauteur de la tige

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 3. La figure 7 donne l'effet des différents traitements sur la hauteur des tiges à maturation, on remarque que la longueur la plus important est observée pour le traitement T2 avec la valeur de 55,43 cm et la hauteur de T0 est le plus faible avec la valeur de 50,15cm.

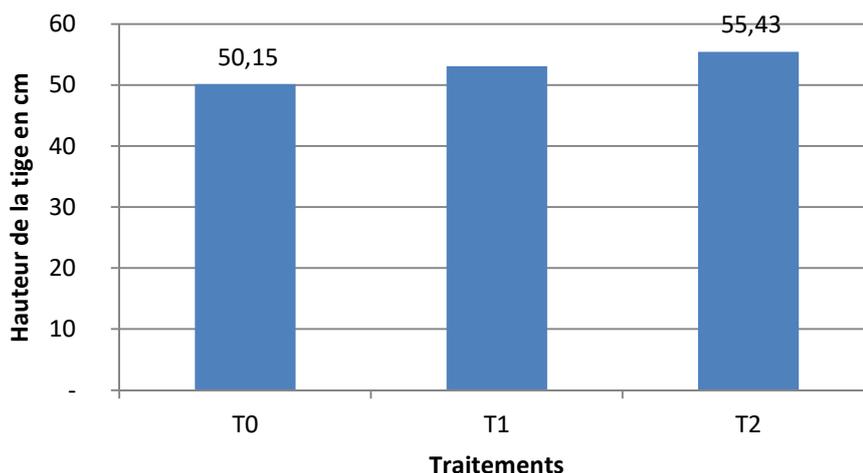


Figure 7 : Effet des différents traitements sur la hauteur des tiges.

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence très hautement significative (voir l'annexe 4) entre les moyennes des différents traitements. La comparaison des moyennes par la méthode de Newman-Keuls à 5% a donné des traitements en deux groupes homogènes le groupe A : T2 et T1 et le groupe B : T1 et T0 (voir le Tableau3).

Tableau 3: comparaison des moyennes par la méthode de Newman et Keuls au seuil 5%.

Traitements	Groupes homogènes
T2	A
T1	A B
T0	B

2-2- Longueur d'épi

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 3. La figure 8 donne l'effet des différents traitements sur la longueur d'épi à maturation, on remarque que les longueurs sont presque les même pour les différents traitements T0, T1 et T2 avec les valeurs respectives 5,03 cm, 4,91cm et 4,21cm.

L'épi a une fonction photosynthétique importante au cours du remplissage du grain (**FEBRERO et al., 1990**), sa contribution à la photosynthèse de la plante entière varie de 13% à 76% (**BISCOPE et al., 1975**).

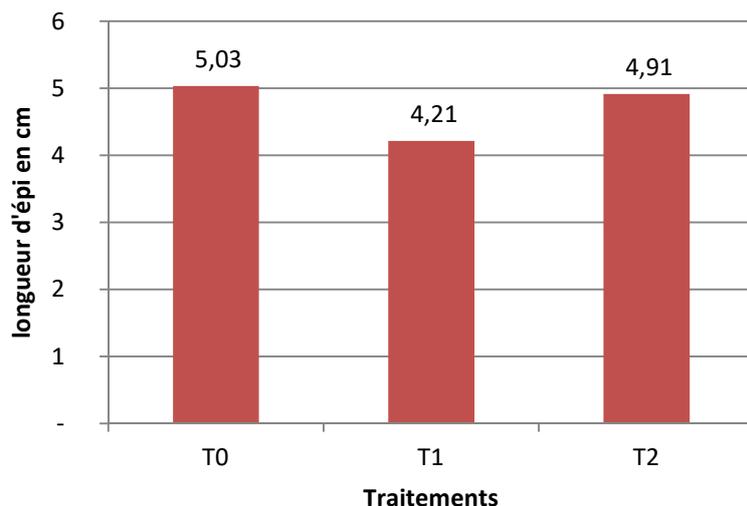


Figure 8 : Effet des différents traitements sur la longueur d'épi.

L'analyse statistique a montré qu'il n'y a pas une différence significative (voir l'annexe 4) entre les moyennes des différents traitements pour la longueur d'épi.

2-3- Longueur de la barbe

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 3. La figure 9 donne l'effet des différents traitements sur la longueur de la barbe à maturation, on remarque que les longueurs sont presque les même pour les différents traitements T0, T1 et T2 avec les valeurs respectives 11,47 cm, 11,40cm et 10,40cm.

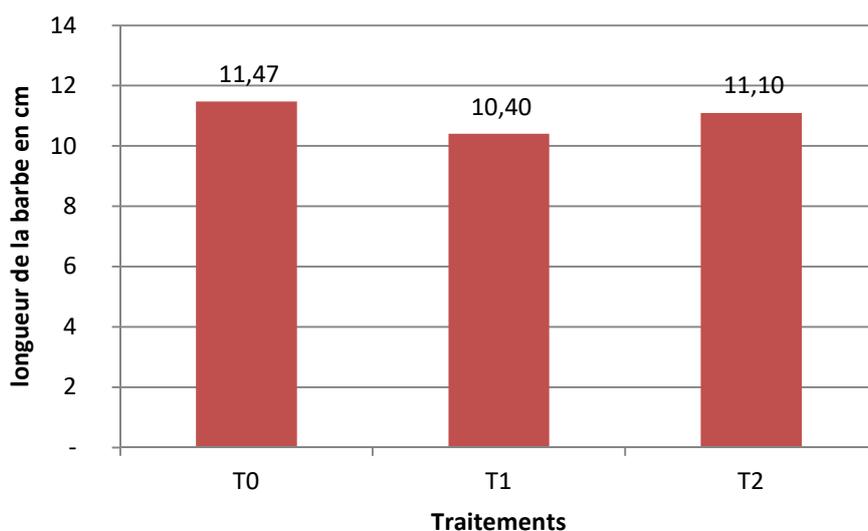


Figure 9 : Effet des différents traitements sur la longueur de la barbe.

L'analyse statistique a montré qu'il n'y a pas une différence significative (voir l'annexe 4) entre les moyennes des différents traitements pour la longueur de la barbe.

3- Caractères de production

3-1- Nombre d'épis par m² (NE/m²)

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 5. La figure 10 donne l'effet des différents traitements sur le nombre d'épi par m², on remarque que sont presque les même pour les différents traitements T2, T1 et T0 avec les valeurs respectives 368 épis, 321 épis et 303 épis.

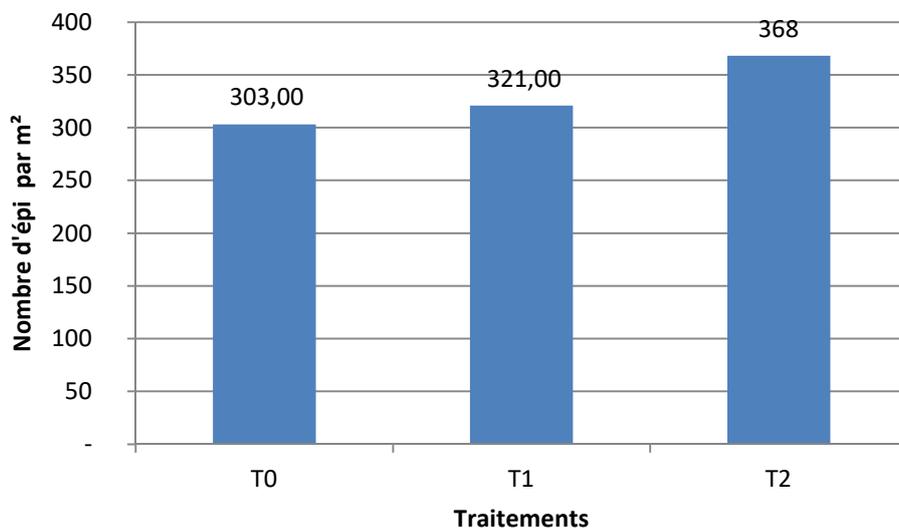


Figure 10 : Effet des différents traitements sur le nombre d'épi par m².

L'analyse statistique a montré qu'il n'y a pas une différence significative (voir l'annexe 6) entre les moyennes des différents traitements pour le nombre d'épi par m².

3-2- Nombre de grains par épi (NG/E)

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 3. D'après la figure 11, On remarque que le nombre de grain par épi pour les différents traitements sont presque les même pour les différents traitements T0, T1 et T2 avec les valeurs respectives 31 grain, 30 grain et 29 grain.

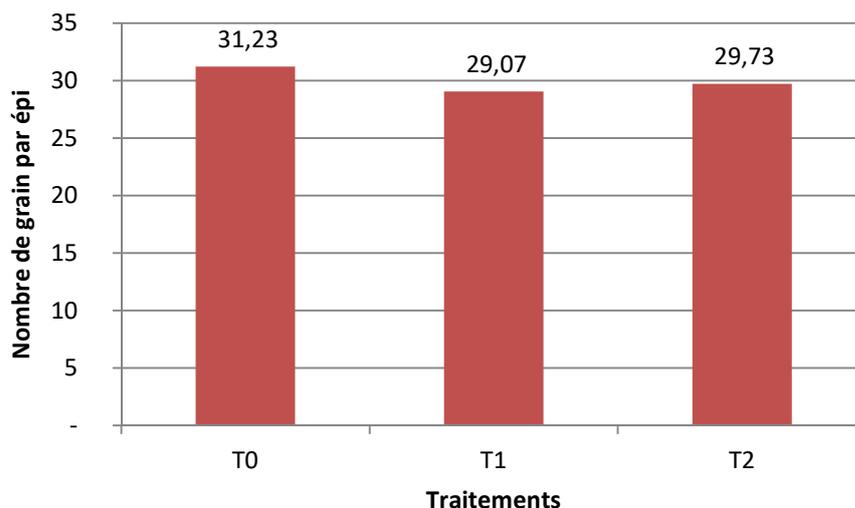


Figure 11 : Effet des différents traitements sur le nombre de grain par épi.

L'analyse statistique a montré qu'il n'y a pas une différence significative (voir l'annexe6) entre les moyennes des différents traitements pour le nombre de grain par épi.

3-3- Poids de 1000 grains (PMG)

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 4. La figure 12 donne l'effet des différents traitements sur le poids de mille grains, on remarque que le poids de mille grains est plus important pour le traitement T2 avec la valeur de 53g et la hauteur de T0 a poids de mille grains le plus faible avec la valeur de 37,67g.

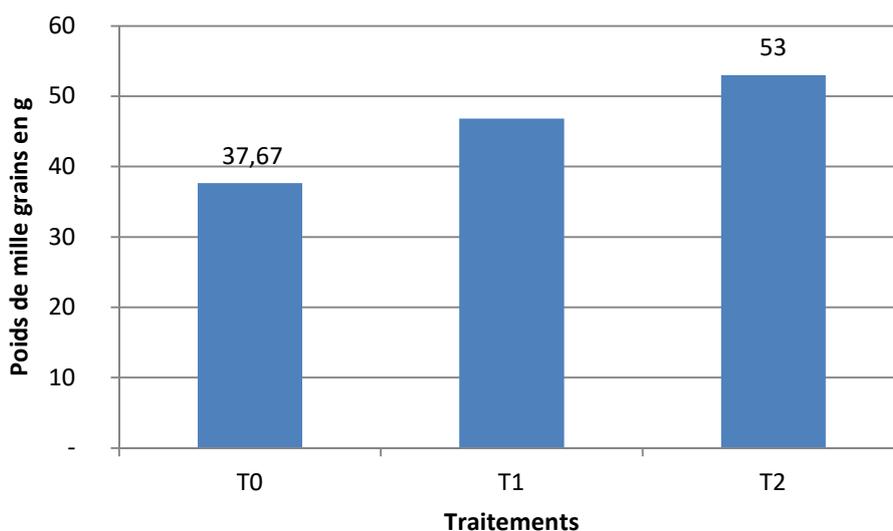


Figure 12: Effet des différents traitements sur le poids de mille en g.

Partie3 : Résultats et discussion

Le poids du grain se forme à partir de l'activité photosynthétique et des translocations des réserves acquises et stockées pendant la montaison essentiellement au niveau de la tige (GATE et al. 1990).

L'analyse statistique a montré qu'il y a une différence très hautement significative (voir l'annexe 6) entre les moyennes des différents traitements. La comparaison des moyennes par la méthode de Newman-Keuls à 5% a donnée des traitements en trois groupes homogènes le groupe A : T2, le groupe B : T1 et le groupe C : T0 (voir le Tableau 4).

Tableau 4: comparaison des moyennes par la méthode de Newman et Keuls au seuil 5%.

Modalité	Groupes		
T2	A		
T1		B	
T0			C

4- Composantes de Rendement

4-1- Rendement en paille

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 7. La figure 13 donne l'effet des différents traitements sur le rendement en paille, on remarque qu'il y a une différence entre les traitements, le traitement le plus important est observé pour le traitement T0 avec la valeur de 90,3 qt/ha et la valeur est le plus faible pour le traitement T2 avec la valeur de 73,8qt/ha.

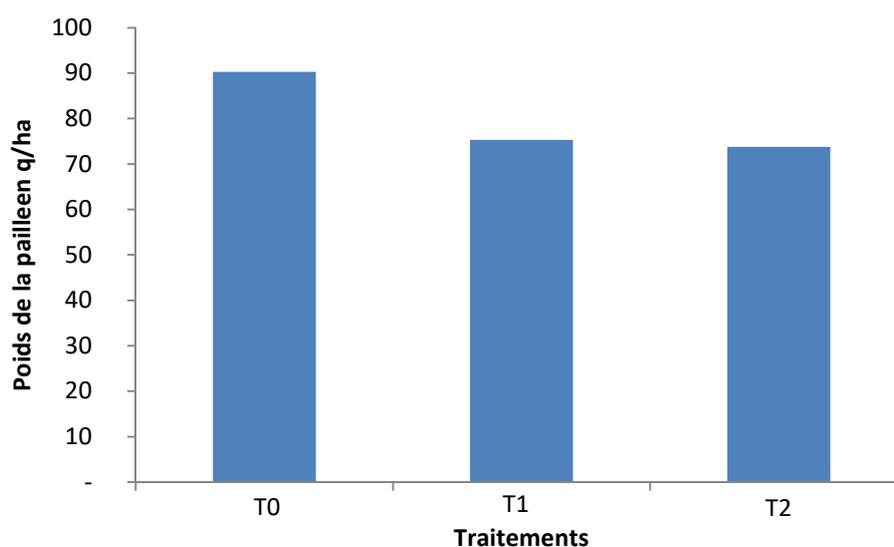


Figure 13: Effet des différents traitements sur le poids de la paille en qt /ha.

4-2- Rendement théorique (qx/ha) (RDT)

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 7. La figure 14 donne l'effet des différents traitements sur le rendement théorique, on remarque qu'il ya une différence entre les traitements, le traitement le plus important est observé pour le traitement T2 avec la valeur de 57,99 qt/ha et la valeur est le plus faible pour le traitement T0 avec la valeur de 35,65 qt/ha.

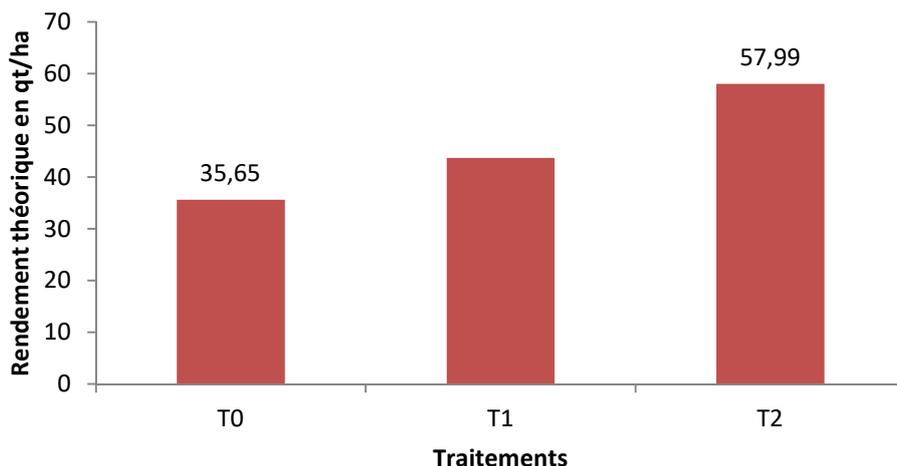


Figure 14 : Effet des différents traitements sur rendement théorique.

4-3- Indice de récolte en % (IR)

Les données mesurées sont donnée à l'annexe 7. La figure 15 donne l'effet des différents traitements sur l'indice de récolte, on remarque qu'il ya une différence entre les traitements, le traitement le plus important est observé pour le traitement T2 avec la valeur de 33,61% et la valeur la plus faible est pour le traitement T0 avec la valeur de 28,26%.

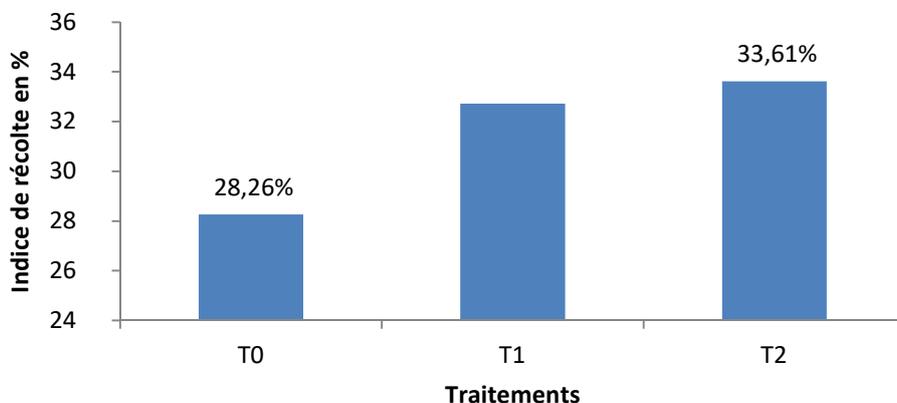


Figure 15 : Effet des différents traitements sur l'indice de récolte.

Conclusion générale

Conclusion générale

Les résultats obtenus de l'étude de l'effet du compost et du fumier sur les paramètres de production d'orge a été comme suit :

- ✓ Pour les paramètres de croissances on a remarqué, que la hauteur de plants durant le cycle végétatif pour les traitements T1 et T0 ont presque la même hauteur (avec des valeurs respectivement 50,85 cm et 51,19cm) par rapport au traitement T2 (avec la valeur de 42.67cm), et pour la longueur des racines on a obtenu des valeurs presque les même pour les différents traitement (T0 , T1 et T2).
- ✓ **Pour les caractéristiques morphologiques on a remarqué que :**
 - La longueur la plus important est observée pour T2 (fumier) avec la valeur de 55,43 cm et la hauteur de T0 est la plus faible avec la valeur de 50,15cm et l'analyse statistique a montré qu'il ya une différence très hautement significative entre les moyennes des différents traitements et la comparaison des moyennes par la méthode de Newman-Keuls au seuil 5% a donnée deux groupes homogènes le groupe A : T2et T1 et le groupe B : T1 et T0.
 - La longueur d'épi et de la barbe à maturation a été les même pour les différents traitements (T0, T1 et T2).
- ✓ **Pour les Caractères de production :** on a obtenue les résultats suivants :
 - Le nombre d'épi par m² et le nombre de grain par épi sont presque les même pour les différents traitements T2, T1 et T0.
 - le poids de mille grain, on a obtenu le PMG est plus important pour le traitement T2 (fumier) avec la valeur de 53g et T0 (témoin) a un PMG le plus faible avec la valeur de 37,67g. La comparaison des moyennes a donnée trois groupes homogènes le groupe A : T2, le groupe B : T1 et le groupe C : T0.
- ✓ **Pour les composantes de Rendement :**
 - Pour le rendement en paille, le traitement T0 (témoin) a donné un rendement en paille le plus avec la valeur de 90,3 qt/ha par rapport aux autres traitements.
 - Pour le rendement théorique, le traitement T2 a donné le plus grand rendement théorique de 57,99 et le plus faible rendement est donné par T0 (témoin) avec la valeur de 35,65 qt/ha.
 - Pour l'indice de récolte, le traitement T2 a donné le plus grande indice de récolte avec la valeur de 33,61% et la valeur la plus faible est pour le traitement T0 avec la valeur de 28,26%.

Conclusion générale

Les résultats tirés de cette étude, une seule année, ne peuvent pas être suffisants pour dire que le compost n'est pas efficace pour la culture d'orge par rapport au fumier et au témoin. Néanmoins les résultats de ce modeste travail constituent les bases d'un travail à poursuivre et à améliorer pour d'autres études qui pourront faire l'objet d'une évaluation du coût du compost par rapport au fumier dans le but de développer les céréaliculture en Algérie.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ABDOUCHE F., (2000).** Les céréales et la sécurité alimentaire en Algérie. Ed EL
- ACEVEDO E., (1989).** Improvement of winter cereals crops in the Mediterranean environment, use of yield, morphological traits. In physiology and breeding of winter cereals for stressed Mediterranean environments. Ed. INRAF. Les colloques n° 55:273-305..
- BENMAHAMED A., 2004 :** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie, céréaliculture n° 41 :34-38.
- BENMAHAMED A., HASSOUS H. et BOUZERZOUR H., 2001 :** Synthèse des acquis du programme d'amélioration de l'orge de la ferme expérimentale agricole de Sétif au cours de la période 1982 à 1997, céréaliculture n° 36 :13-20.
- BOURRICHE D.2020.** Etude de caractères racinaires et morpho-phénologiques de quelques variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L.) sous stress hydrique . Département : de Biologie et Ecologie Végétale .p63.
- CHEHMA A. et LONGO, H. F., 2001.** Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse: 59-64.
- DJERBI M., 1994 :** Précis de phoeniculture. Ed. FAO.
- FAOSTAT. 2011.** Statistical database of the food and agriculture organization of the United Nations. <http://www.fao.org>. (Consulté le 30/02/2022).
- FRANCO C., 2003.** Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains : influence de la nature des déchets et du procédé de compostage. thèse de d'état, Institut National Agronomique Paris-Grignon.
- GANRY F., 1998 .** Influence du travail du sol et de l'apport de compost sur les peuplements de nématodes phytoparasites. Montpellier : ORSTOM, 1998, 7 p.
- GANRY F. et SARR PL, 1983.** Valorisation du recyclage organique dans un objectif d'économie des engrais et de maintien de la fertilité des sols au Sénégal. Collection: Etudes Techniques du CNRA (Bambey - Sénégal), Doc. N° 100/83, 20 p.
- Gerzabek, M.H., Kirchmann, H., Pichlmayer, F., 1995.** Response of soil aggregate Stability to manure amendements in the ultuna long-term Soil Organic Matter Experiment. Zeitschrift fur pflanzenernahrung und Bodenkunde, 158, 257-260.
- Haddad M., 2007.** Système de production et techniques culturales en milieu oasien (oasis de Gabès). New Medit, 2.
- Harmouche A., 2021.** Evaluation du potentiel de production de la culture D'orge (*Hordeum vulgare* L.) Dans les hautes plaines Orientales. école supérieure agricole. p :39
- Ibrahim Z., 2002.** Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes . bari mediterranean agronomic institute of.

Références bibliographiques

Johan D, 2005. Gestion des déchets de Jussie par le compostage : Etude réalisée par l'INRA au profit de la Direction Régionale de l'environnement du comité des Pays de la Loire, 36 pp.

Naidgi M.2015. Étude des caractères de production et d'adaptation de quelques variétés d'orge (*Hordeum vulgare* .L) Sélectionnées en zone semi-aride, cas de la région de Sétif . Université Mohamed Boudiaf de M'sila .p :93.

Ouabel A. 2013 ;Etude du comportement de lignée doublées d'orge (cultures d'anthères à partir d variété locale Tichedrett Option : Génétique – Physiologie.2013.p62.

Znaïdi A. (2002). Etude et évaluation du compostage de différents types de matières organiques et des effets des jus de composts biologiques sur les maladies des plantes. Thesis, Mediterranean Agronomic Institute of Bari , Mediterranean Organic Agriculture. CIHEAM Collection Master of Science, no. 286.

www.fao.org

Annexes

Annexe 1 : Mesure de la hauteur de plant durant le cycle végétatif.

Blocs	janvier	LH	Blocs	février	LH	mars	LH	avril	LH	mai	LH
B1	T1	11	B1	T0	18	T0	57	T0	60	T0	65
	T1	6,5		T0	38,7	T0	37	T0	45	T0	50
	T1	9,5		T0	23	T0	30	T0	41	T0	39
	T0	6		T0	25	T0	38	T0	40	T0	46
	T0	8		T0	18	T0	40,5	T0	42	T0	47,5
	T0	6		T2	38	T2	45,8	T2	60	T2	65
	T2	5		T2	37,7	T2	44	T2	44	T2	53
	T2	8,9		T2	28	T2	28	T2	35	T2	37
				T2	27	T2	25	T2	27	T2	30
				T2	24	T2	46	T2	45	T2	47
B2	T1	11	B2	T1	36	T1	43	T1	44	T1	49
	T1	7		T1	38	T1	49	T1	50	T1	58
	T1	7		T1	24	T1	35	T1	51	T1	55
	T0	7		T1	20	T1	37	T1	48	T1	50
	T0	9		T1	33	T1	42,5	T1	47	T1	50,7
	T0	9,5									
	T2	7		T0	29	T0	55	T0	55	T0	60
	T2	7		T0	38	T0	50	T0	50	T0	54,3
				T0	30	T0	55	T0	58	T0	61
B3	T1	7	B3	T0	45	T0	30	T0	30	T0	37
	T1	7		T0	4	T0	40	T0	40	T0	45,5
	T1	4		T2	27	T2	44	T2	46	T2	65,5
	T0	10,5		T2	27	T2	33	T2	33	T2	40
	T0	9		T2	37	T2	36	T2	36	T2	42,5
	T0	5,5		T2	34	T2	40	T2	40	T2	50
	T2	6,8		T2	26	T2	32	T2	32	T2	37
	T2	4		T1	24	T1	46	T1	46	T1	53
				T1	28	T1	49	T1	50	T1	60
				T1	20	T1	35	T1	35	T1	40
				T1	32	T1	50	T1	55	T1	55
				T1	31	T1	25	T1	28	T1	30
				T0	40	T0	36	T0	40	T0	48
				T0	26	T0	49	T0	50	T0	54
				T0	22	T0	56	T0	58	T0	60
				T0	28	T0	53	T0	55	T0	60
				T0	26	T0	30	T0	39	T0	40,5
				T2	25	T2	29	T2	30	T2	33
				T2	26	T2	20	T2	21	T2	22
				T2	27	T2	27	T2	27	T2	30
				T2	22	T2	37	T2	37	T2	45
				T2	24	T2	39	T2	39	T2	43
				T1	27	T1	31	T1	31	T1	45
				T1	38	T1	62	T1	67	T1	70
				T1	24	T1	40	T1	40	T1	46,5
				T1	30	T1	41	T1	43	T1	49,5
				T1	25	T1	46	T1	50	T1	51

La hauteur Moyenne des plans :

Mois	T0	T1	T2
janvier	7,83	7,78	7,08
février	27,38	28,67	28,65
mars	43,77	42,10	35,05
avril	46,87	45,67	36,80
mai	51,19	50,85	42,67

Annexe 2 : Mesure de la profondeur racinaire en cm

Blocs	janvier	PR	Blocs	février	PR	Blocs	mars	PR	Blocs	avril	PR	Blocs	mai	PR
B1	T1	8	B1	T0	7,5	B1	T0	5,5	B1	T0	7	B1	T0	9
	T1	5		T0	7,2		T0	4		T0	5		T0	5,5
	T1	7		T0	7,5		T0	6		T0	7		T0	7,5
	T0	5		T0	9		T0	3,6		T0	4		T0	5,5
	T0	4		T0	8		T0	3,5		T0	6		T0	5
	T0	4,5		T2	13,5		T2	5		T2	4,5		T2	7
	T2	5		T2	13,5		T2	2		T2	2		T2	2,5
	T2	5		T2	8,5		T2	4		T2	3,5		T2	5
B2	T2	5,7	T2	12	T2	2,8	T2	3	T2	3,5	T2	3,5	T2	3,5
			T2	10	T2	2,7	T2	3,5	T2	3,5	T2	3,5	T2	3,5
	T1	8	T1	14	T1	5,5	T1	5,5	T1	5,5	T1	5,5	T1	6
	T1	5	T1	1,25	T1	5,1	T1	5,1	T1	6	T1	6	T1	6,5
	T1	4	T1	7	T1	7,5	T1	7,5	T1	8	T1	8	T1	8,5
	T0	5	T1	9	T1	6,5	T1	6,5	T1	9	T1	9	T1	10
	T0	5,5	T1	6,5	T1	5,5	T1	5,5	T1	6	T1	6	T1	8
	T0	6												
B3	T2	4	B2	T0	7	B2	T0	5	B2	T0	5	B2	T0	5,5
	T2	4		T0	11		T0	2,7		T0	2,7		T0	3
	T2	5,5		T0	14		T0	7		T0	7		T0	7,5
				T0	11		T0	4,4		T0	4,4		T0	5
	T1	3		T0	10		T0	5		T0	5		T0	5,5
	T1	5		T2	8		T2	8		T2	8		T2	8,3
	T1	4		T2	11		T2	7		T2	7		T2	8
	T0	3,5		T2	13		T2	8,5		T2	9		T2	10
T0	6	T2	16	T2	10	T2	10	T2	11					
T0	5	T2	7,5	T2	4	T2	4	T2	5					
T2	5,5	T1	15	T1	2	T1	2	T1	2					
T2	4	T1	1	T1	3	T1	3	T1	3					
T2	5,5	T1	11	T1	2	T1	2	T1	2					
		T1	16	T1	3	T1	3	T1	3					
		T1	13	T1	5	T1	5	T1	5					
		T0	13	T0	6	T0	6	T0	6					
		T0	10	T0	3,9	T0	3,9	T0	3,9					
		T0	7	T0	9	T0	10	T0	10					
		T0	12,5	T0	7,5	T0	7,5	T0	7,5					
		T0	18	T0	7	T0	7	T0	7					
		T2	8,5	T2	2	T2	2	T2	2					
		T2	14	T2	3	T2	3	T2	3					
		T2	11,5	T2	5	T2	6	T2	6,5					
		T2	15	T2	3	T2	3	T2	4					
		T2	12	T2	4	T2	4	T2	5					
		T1	9	T1	7	T1	7	T1	7,5					
		T1	14	T1	10	T1	10	T1	11					
		T1	8	T1	5	T1	5	T1	6,5					
		T1	12	T1	4	T1	4	T1	6,7					
		T1	12	T1	7	T1	7	T1	8,5					

La profondeur moyenne des racinaires :

Mois	T0	T1	T2
janvier	4,94	5,06	4,78
février	10,18	9,92	11,60
mars	5,34	5,21	4,73
avril	5,83	5,50	4,83
mai	6,63	6,45	5,69

Annexe 3 : Caractéristiques morphologiques

traitement	bloc	plante	H	HB	H ép	Ng/épi
T0	B1	1	56	5	12	27
T0	B1	2	51	11	4	40
T0	B1	3	43	13	3,5	26
T0	B1	4	48	12,5	3	34
T0	B1	5	46	10,5	6	28
T0	B1	6	40	8	2,5	35
T0	B1	7	45,5	14	4	26
T0	B1	8	52,5	13	5	31
T0	B1	9	51	10	4,5	30
T0	B1	10	42	14	4	34
T0	B2	1	43	13	5,1	31
T0	B2	2	60	11	5,1	27
T0	B2	3	42	14	3	47
T0	B2	4	49	12	4,5	29
T0	B2	5	40	12,4	4,7	32
T0	B2	6	42	9	5	25
T0	B2	7	44	16	3	36
T0	B2	8	46,5	12	5,5	28
T0	B2	9	41	14	4	26
T0	B2	10	52,5	11,4	3,7	23
T0	B3	1	59	11	6	39
T0	B3	2	62	13	6,5	32
T0	B3	3	56	11	4,5	41
T0	B3	4	51,5	11,5	5	30
T0	B3	5	52,5	9	4	31
T0	B3	6	58	13	3,5	40
T0	B3	7	59	10,5	5,5	25
T0	B3	8	54,5	9	3,5	25
T0	B3	9	54	10	5	33
T0	B3	10	63	10,4	15,4	26
T1	B1	1	62	11	4	31
T1	B1	2	64	5	4,5	34
T1	B1	3	47	4	5	41
T1	B1	4	40	7	4,5	24
T1	B1	5	56	8	6	18
T1	B1	6	53	6	5	23
T1	B1	7	45	11	3	31
T1	B1	8	40	13	3,5	32
T1	B1	9	67	14	5	36
T1	B1	10	60	13	4,5	40
T1	B2	1	60	12	3	33
T1	B2	2	63	13,3	4,5	30
T1	B2	3	54	10,5	3,2	28
T1	B2	4	49	10	6	26
T1	B2	5	50	13,5	3,5	33
T1	B2	6	39,5	12	5	18
T1	B2	7	66,5	9,5	4	24
T1	B2	8	43,7	10,5	4	31
T1	B2	9	61	10	2,5	32
T1	B2	10	48	10,2	4,5	27
T1	B3	1	39	11,5	4,3	34
T1	B3	2	44,5	9	4,5	30
T1	B3	3	41	12	3	31
T1	B3	4	53,5	10	4	23
T1	B3	5	60	12,5	5	25
T1	B3	6	55,3	9	4,9	18
T1	B3	7	59	12	4,5	22
T1	B3	8	55	10	4,5	26
T1	B3	9	63,5	11,5	4	32
T1	B3	10	53	11	2,5	39
T2	B1	1	63	6,5	6	28
T2	B1	2	40	5	4	24
T2	B1	3	54	14	5	32
T2	B1	4	52	13	4,5	26

T2	B1	5	67	10	5,2	17
T2	B1	6	70	9	6	12
T2	B1	7	50	7	3	36
T2	B1	8	42	8	4	35
T2	B1	9	64,5	11,5	4,3	32
T2	B1	10	63	11	5,5	34
T2	B2	1	46	12	6,5	38
T2	B2	2	51	12,5	5	23
T2	B2	3	45	11,8	4,9	25
T2	B2	4	62	16	5	32
T2	B2	5	57,5	10,5	5,2	33
T2	B2	6	52,5	11,5	4,5	31
T2	B2	7	49,5	11	2,5	36
T2	B2	8	56,5	11,1	4,4	26
T2	B2	9	50,5	10,5	4,8	23
T2	B2	10	40	15	4,5	29
T2	B3	1	60,5	13	4,5	40
T2	B3	2	60	10,5	6	39
T2	B3	3	62	11	5,5	45
T2	B3	4	58	12,5	3,5	31
T2	B3	5	56,5	9,5	7	28
T2	B3	6	53	10	3,5	25
T2	B3	7	64	12,5	5	18
T2	B3	8	61,5	14,5	8	30
T2	B3	9	62,5	14	3	33
T2	B3	10	49	8,5	6,5	31

Annexe 4 : Analyse de variance des caractéristiques morphologiques

Hauteur moyenne des plantes en cm.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1444,017	180,502	3,239	0,003
Erreur	81	4514,152	55,730		
Total corrigé	89	5958,169			

Longueur de l'épi en cm.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	26,957	3,370	1,110	0,365
Erreur	81	245,861	3,035		
Total corrigé	89	272,818			

Longueur de la barbe.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	243,689	30,461	0,727	0,667
Erreur	81	3393,300	41,893		
Total corrigé	89	3636,989			

Annexe 5 : Caractères de production

TRAIT	Blocs	Poid total /m ²	PoidS paille (Kg)	Népi/m ²	PMg
T0	B1	1,28	0,775	377	38
T0	B2	1,209	1,209	282	35
T0	B3	1,29	0,725	250	40
T1	B1	1,27	0,78	222	49
T1	B2	1,106	0,709	316	45
T1	B3	1,2	0,77	425	46,5
T2	B1	1,18	0,755	328	53
T2	B2	1,13	0,75	320	55
T2	B3	1,26	0,709	456	51

Annexe 6 : Analyse de la variance des caractères de production

Nombre d'épi par m²

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	6758,000	3379,000	0,494	0,633
Erreur	6	41016,000	6836,000		
Total corrigé	8	47774,000			

Nombre de grain par épi

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	243,689	30,461	0,727	0,667
Erreur	81	3393,300	41,893		
Total corrigé	89	3636,989			

Poids de mille grains

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	357,167	178,583	37,162	0,000
Erreur	6	28,833	4,806		
Total corrigé	8	386,000			

Annexe 7 : Composantes de Rendement

	Rdt en paille (qt/ha)	Rdt (qt/ha)	IC (%)
T0	90,3	35,65	28,26
T1	75,3	43,70	32,72
T2	73,8	57,99	33,61

Résumé :

Notre étude a été réalisée au Département des Sciences Agronomiques de l'université de Biskra au cours de l'année agricole 2021-2022, afin de comparer l'effet du compost (T1), de fumier (T2) et témoin (T0) sur la culture d'orge.

On a mesuré les caractéristiques de croissance, les caractéristiques morphologiques et les composantes de rendement.

Les résultats obtenus montrent que les trois traitements ont presque le même effet sur paramètres de croissances et les caractéristiques morphologiques ; mais par contre le meilleur rendement théorique est obtenu pour T2 (57,99 qt/ha) par rapport à T0 et T1.

Les Mots clés:

Compost, fumier, culture d'orge, Biskra, caractéristiques de croissance et morphologiques

Abstract :

Our study was carried out at the Department of Agronomic Sciences of the University of Biskra during the agricultural year 2021-2022, in order to compare the effect of compost (T1), manure (T2) and control (T0) on barley cultivation.

Growth characteristics, morphological characteristics and yield components were measured.

The results obtained show that the three treatments have almost the same effect on growth parameters and morphological characteristics; but on the other hand the best theoretical yield is obtained for T2 (57.99 qt/ha) compared to T0 and T1.

Keywords:

Compost, manure, barley crop, Biskra, growth characteristics and morphological theoretical yield.

ملخص :

أجريت دراستنا في قسم العلوم الزراعية بجامعة بسكرة خلال العام الزراعي 2021-2022 ، من أجل مقارنة تأثير بمركب نباتي من مخافات النخيل (T1) والسماد (T2) والتحكم (T0) على زراعة الشعير.

تم قياس خصائص النمو والخصائص الشكلية ومكونات المحصول.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المعاملات الثلاثة لها نفس التأثير تقريبًا على معاملات النمو والخصائص المورفولوجية. ولكن من ناحية أخرى ، تم الحصول على أفضل عائد نظري لـ (57.99) T2 كوارت / هكتار مقارنة

بـ T0 و T1

الكلمات الدالة:

السماد العضوي والسماد الطبيعي ومحصول الشعير والبسكرة وخصائص النمو والمحصول النظري المورفولوجي.