

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES BIOTECHNOLOGES
LABORATOIRE DE BIOTECHNOLOGIES DES PRODUCTIONS VEGETALES



MEMOIRE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER ACADEMIQUE
OPTION BIOTECHNOLOGIE VEGETALE
« INFLUENCE DE PLUSIEURS DOSES D'UN PURIN D'ORTIE
SUR LE DEVELOPPEMENT MORPHOLOGIQUE D'UNE
CULTURE D'ORGE (*Hordeum vulgare*) »

Réalisé par : Benhamouda Chaima.

Devant le jury composé de :

CHAOUIA CH.	Professeur	Univ. BLIDA I	Présidente
BRADEA M. S.	Professeur	Univ. BLIDA I	Promotrice
BENMOUSSA M.	Professeur	Univ. BLIDA I	Co-promoteur
BOUTAHRAOUI S/A	Maître de Conf. B	Univ. BLIDA I	Examinateur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018/2019

Remerciement

Je souhaite avant tout remerciement à Ma promotrice **Professeur BRADEA M.S** d'avoir accepté de m'encadrer, et pour son assistance, sa disponibilité et ses encouragements.

Je tiens à remercier mon Co promoteur Professeur **BENMOUSSA M.** pour son aide.

J'adresse mes sincères remerciement a tous l'équipement de l'option Biotechnologie Végétale par leur parole ; leur écrites leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontre et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie **Professeur CHAOUI CH**, d'avoir accepté
D'assurer la présidence de jury de mon mémoire.

Je tiens à remercier **BOUTAHRAOUI S/A Maître de Conf. B**, d'avoir
accepté d'examiner mon mémoire.

Je remercie mes très chers parents, qui ont toujours été la pour moi. Je remercie mes sœurs Asma, Wafaa et mon frère Mohamed-Noufel pour leurs encouragements.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes parents.

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard de me soutenir et de m'épauler que je puisse atteindre mes objectifs.

A mon frère : **NOUFEL.**

A mes sœurs : **ASMA, WAFA.**

A mon beau-frère : **Houari.**

A mes chères : Ritadj, Mohamed –Baraa.

A tous ma famille.

A mes ami(e)s : **Khaoula, Anissa, Assia, Wassila, Anissa, Soumia.**

A mes ami(e)s de faculté : **Kahina, Kenza, khadija, Ilyes, Oussama, Walid, Widade, Roumaissa, Sara , Noussaiba.**

A ma collègue de travail : **Chaima.**

A tous mes collègues de promos 2019.

Résumé

La présente étude est effectuée au niveau de la station expérimentale de l'université Blida 1, département des Biotechnologies. Ce travail a pour but d'étudier l'effet d'ortie sécher sur le développement morphologique de l'orge (*Horedum vulgare*) afin d'améliorer la qualité de la culture. Le but principal de notre travail est d'améliorer l'orge (*Horedum vulgare*) du point de vue qualitatif et quantitatif sans le recours à des produits nocifs pour la santé humaine et l'environnement.

Dans cette option, cette étude porte sur l'évaluation et la comparaison de l'effet d'un biofertilisant à base de macération de purin d'ortie sécher sur les paramètres physiologiques, biométriques et de qualité d'espèces étudiées (*Hordeum vulgare*) sous serre.

Pour cela 5 concentrations d'un biofertilisants liquides (5% 10% 15% 20% et 25%) avec trois modes d'application (racinaire foliaire et combiné) ont été comparés à un témoin.

Les résultats de cette étude ont montré que le traitement le plus performant a été obtenu à la dose T2(20%) application foliaire à un meilleur effet sur la hauteur finale des plantes

(61.22 cm), le nombre des feuilles (31.55), le nombre des thalles (6.33), le poids sec des racines (0.41g). Le T3 (25%) application racinaire à un meilleur effet sur la longueur des racines (27.44cm)

nombre des feuilles (22), nombre des talles (3.33), poids frais des plantes (14.59g). Le T2 (20%+10%) a application combiné a un meilleur effet sur le poids sec des plantes (2.88g), le poids sec des racines (0.43g), le poids frais des plantes (26.72g), le poids frais des racines (3.00g), hauteur finale des plantes (69.38 cm), longueur des racines (33.27cm).

La teneur en pigments chlorophylliens le T1 (15%) a application racinaire présentent le meilleur taux 13.59 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,7.00mg.g-1 pour la chlorophylle b et 4.52mg.g-1 pour la chlorophylle c.

La teneur en pigments chlorophylliens le T3 (15%) a application foliaire présentent le meilleur taux 12.72 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,3.60 mg.g-1 pour la chlorophylle b et le T2(10%) pour la chlorophylle c.

La teneur en pigments chlorophylliens le T3(25%+15%) a application combiné présentent le meilleur taux 10.23 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,4.43 mg.g-1 chlorophylle b et 5.30 mg.g-1 pour la chlorophylle c.

Mots clés : orge, biofertilisants, purin d'ortie, développement morphologique, paramètres, doses.

Abstract

The present study is carried out at the experimental station of Blida University 1, Department of Biotechnology. This work aims to study the effect of dry nettle on the morphological development of barley (*Hordeum vulgare*) in order to improve the quality of the crop. The main purpose of our work is to improve barley (*Hordeum vulgare*) qualitatively and quantitatively without the use of products harmful to human health and the environment.

In this option, this study focuses on the evaluation and comparison of the effect of a biofertilizer based on dry nettle manure maceration on the physiological, biometric and quality parameters of studied species (*Hordeum vulgare*) under greenhouse.

For this purpose 5 concentrations of a liquid biofertilizer (5% 10% 15% 20% and 25%) with three modes of application (foliar root and combined) were compared to a control.

The results of this study showed that the most effective treatment was obtained at the T2 dose (20%) foliar application to a better effect on the final height of the plants

(61.22 cm), the number of leaves (31.55), the number of thalli (6.33), the dry weight of the roots (0.41g). The T3 (25%) root application has a better effect on the languor of the roots (27.44cm) number of leaves (22), number of tillers (3.33), fresh weight of plants (14.59g). T2 (20% + 10%) combined application has a better effect on dry weight of plants (2.88g), root dry weight (0.43g), fresh weight of plants (26.72g), fresh weight roots (3.00g), final height of the plants (69.38 cm), languorous roots (33.27cm).

The content of chlorophyll pigments at T1 (15%) with root application have the best rate of 13.59 mg. g⁻¹ for chlorophyll a, 7.00mg.g⁻¹ for chlorophyll b and 4.52mg.g⁻¹ for chlorophyll c.

The content of chlorophyll pigments T3 (15%) foliar application have the best rate 12.72 mg. g⁻¹ for chlorophyll a, 3.60 mg.g⁻¹ for chlorophyll b and T2 (10%) for chlorophyll c.

The content of chlorophyll pigments T3 (25% + 15%) combined application have the best rate 10.23 mg. g⁻¹ for chlorophyll a, 4.43 mg.g⁻¹ chlorophyll b and 5.30 mg.g⁻¹ for chlorophyll c.

Key words: barley, biofertilizers, nettle manure, morphological development, parameters, doses.

ملخص

البليدة 1، قسم التكنولوجيا الحيوية. يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير نبات القراص الجاف على التطور المورفولوجي للشعير (Horedum vulgare) من أجل تحسين جودة المحصول. الغرض الرئيسي من عملنا هو تحسين الشعير (Horedum vulgare) من حيث النوعية والكمية دون استخدام المنتجات الضارة بصحة الإنسان والبيئة. في هذا الخيار، تركز هذه الدراسة على تقييم ومقارنة تأثير المخصب الحيوي على أساس النقع الجاف للسماد الطبيعي على المعلمات الفسيولوجية والبيو مترية والجودة لأنواع المدروسة (Hordeum vulgare) تحت الاحتباس الحراري. لهذا الغرض، تمت مقارنة 5 تركيزات للأسمدة الحيوية السائلة (5% 10% 15% 20% و25%) مع ثلاثة طرق للتطبيق (الجذر الورقي والجمع) لعنصر تحكم.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه تم الحصول على العلاج الأكثر فاعلية في تطبيق الورقية T2 جرعة (20%) إلى تأثير أفضل على الارتفاع النهائي للنباتات

(61.22 سم)، عدد الأوراق (31.55)، عدد الثالي (6.33)، الوزن الجاف للجذور (0.41 جم). تطبيق الجذر (25 T3%) له تأثير أفضل على عدد أوراق الجذور (27.44 سم) من الأوراق (22)، عدد الفلاحات (3.33)، الوزن الطازج للنباتات (14.59 جم). للتطبيق المشترك (20 T2 + 10%) تأثير أفضل على الوزن الجاف للنباتات (2.88 جم)، الوزن الجاف للجذر (0.43 جم)، الوزن الطازج للنباتات (26.72 جم)، الوزن الطازج جذور (3.00 جم)، الارتفاع الأخير للنباتات (69.38 سم)، جذور ضيقة (33.27 سم).

محتوى أصباغ الكلوروفيل في (15 T1%) مع تطبيق الجذر لديها أفضل معدل 13.59 ملغ. 1-g للكلوروفيل a، 17.00 mg.g للكلوروفيل b و 14.52 mg.g للكلوروفيل c.

محتوى أصباغ الكلوروفيل (15 T3%) تطبيق الأوراق لديها أفضل معدل 12.72 ملغ. 1-g للكلوروفيل أ، 3.60 ملغم / جرام -1 للكلوروفيل ب و (10 T2%) للكلوروفيل ج.

محتوى الأصباغ الكلوروفيل (25 T3 + 15%) مجتمعة التطبيق لديها أفضل معدل 10.23 ملغ. 1-g للكلوروفيل أ، 4.43 ملغم / جرام -1 للكلوروفيل ب و 5.30 ملغم / جرام -1 للكلوروفيل ج.

الكلمات المفتاحية: الشعير، الأسمدة الحيوية، سماد القراص، التطور المورفولوجيا، البارامترات، الجرعات.

Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures.	
Liste des tableaux.	
Introduction.	16
Partie 01: Etude bibliographique.	
Chapitre I: Agriculture biologique et biofertilisants.	
1. Généralité sur l'agriculture biologique.	18
1.1 Bio-fertilisants.	18
1.2 Les principaux bio-fertilisants.	19
2. L'ortie.	20
2.1 Généralité sur l'ortie.	20
2.2 Classification selon APG III.	21
2-3 Description botanique.	21
2.4 L'importance de la plante.	25
3. Purin d'orties.	25
3.1 Généralités.	25
3.2 Mode de fabrication.	26
3.3 Indications et utilisations.	27
Chapitre II: La plante étudiée.	
1. Généralité sur l'orge.	28
2. Classification selon APG III (2009).	29
3. Caractère morphologique.	29
4. Caractère taxonomique.	30
5. Exigences de la culture d'orge.	31
5.1 Les exigences climatiques.	31
A- Température.	31
B- Eau.	32
C- Lumière.	32
5.2 Les exigences édaphiques.	32
6. Importance et utilisation de l'orge.	32
6.1 La composition chimique de l'orge pour 100 g.	33
7. le cycle de développement de l'orge.	34

8. La production mondial de l'orge.	35
9. La culture de l'orge en Algérie.	36
10. Les principales variétés d'orge cultivées en Algérie.	37
11. Les aires de production.	38
12. Pathologie de l'orge	39

Partie 02: Expérimentation et résultats.

Chapitre I : Matériels et méthodes.

1. Objectif de l'étude.	40
2. Matériels.	40
2.1 Matériel utilisée.	40
2.2 Matériel Végétale.	40
3. Conditions expérimentales.	40
4. Substrat.	41
4.1 Containers.	41
4.2 Sol.	41
5. Biofertilisants.	42
5.1 Le hachage.	42
5.2 Méthode de préparation.	43
5.3 Agitation.	43
5.4 Filtration.	44
5.5 Stockage et conservation.	44
6. Les doses.	44
7. Dispositif expérimental.	46
8. Conduite de la culture.	47
8.1 Semis.	47
8.2 Travaux d'entretien.	47
8.2.1 Irrigation.	47
8.2.2 Désherbage.	47
8.2.3 Aération de la serre.	48
8.2.4 Binage.	48
8.2.5 Récolte.	48
9. Paramètres étudiés.	49
9.1 Paramètres physiologiques.	49

9.1.1 Teneurs en pigments chlorophylliens.	49
9.2 Paramètres biométriques.	50
- Hauteur finale de plantes.	50
- Nombre de feuilles.	50
- Nombre de thalle.	51
- Longueur des racines.	51
- Biomasse fraîche des racines.	51
- Biomasse fraîche foliaire.	51
-Biomasse sèche foliaire.	52
-Biomasse sèche des racines.	52
10.Interprétation statistique	53

Chapitre II : Résultats et discussion

1-Paramètres Biométriques.	54
A-Evaluation de la croissance.	54
- Evaluation de la croissance par l'utilisation d'un purin administré racinaire (cm).	54
- Evaluation de la croissance par utilisation d'un purin administration foliaire (cm).	55
- Evaluation de la croissance pour une utilisation administré combinée (cm).	56
B-Longueur de La plante.	56
- Longueur moyenne des plantes pour utilisation racinaire (cm).	56
- Longueur moyenne des plantes pour le traitement foliaire(cm).	57
- Longueur moyenne des plantes pour le traitement combiné (cm).	58
C-Longueur des racines (cm).	59
- Longueur moyenne des racines pour le traitement racinaire(cm).	59
- Longueur moyenne des racines pour le traitement foliaire (cm).	60
- Longueur moyenne des racines pour le traitement combiné (cm).	61
D-Nombre des feuilles.	62
- Nombre moyenne des feuilles pour un traitement racinaire.	62
- Nombre moyenne des feuilles pour un traitement foliaire.	63
- Nombre moyenne des feuilles pour un traitement combiné.	64
E- Nombre de talle :	64
- Nombre moyenne de talle pour un traitement racinaire.	64
- Nombre moyenne de talle pour un traitement foliaire.	65
- Nombre moyenne de talle pour un traitement combiné.	66

F-Poids frais des racines.	67
- Poids frais moyenne des racines pour un traitement racinaire.	67
- Poids frais moyenne des racines pour un traitement foliaire.	68
- Poids frais moyenne des racines pour un traitement combiné.	69
G-Poids frais de la plante.	70
- Poids frais moyenne de la plante pour le traitement racinaire.	70
- Poids frais moyenne de la plante pour le traitement foliaire.	70
- Poids frais moyenne de la plante pour le traitement combiné.	71
H- Poids sec des racines.	72
- Poids sec moyenne des racines pour le traitement racinaire.	72
- Poids sec moyenne des racines pour le traitement foliaire.	72
- Poids sec moyenne des racines pour le traitement combiné.	73
I-Poids sec de la plante.	74
-Poids sec moyenne des plantes pour le traitement racinaire.	74
- Poids sec moyenne des plantes pour le traitement foliaire.	74
- Poids sec moyenne des plantes pour le traitement combiné.	75
2-Paramètres physiologiques.	76
A- chlorophylle a b et c (bloc racinaire).	76
B- chlorophylle a b et c (bloc foliaire).	77
C- chlorophylle a b et c (bloc combiné).	78
-Conclusion.	79
-Références bibliographiques.	
-Annexes.	

Liste des abréviations

- ❖ **APG**: Angiosperm Phylogeny Group (Classification phylogénique des Angiosperms).
- ❖ **ITGC** : Institut technique des grandes cultures.
- ❖ **H** : Hordeum vulgare.
- ❖ **T** : Traitement.
- ❖ **Chl** : chlorophylle.
- ❖ **Ppm** : Partie par million.
- ❖ **U** : Urtica.
- ❖ **FAO** : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

Liste des figures

Figure 1 : Ortie dioïque. (A)parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur mâle, (6) akène, (7) poils urticants.

Figure 2 : Pied femelle d'ortie dioïque.

Figure 3 : Pied mâle d'ortie dioïque.

Figure 4 : Différence morphologique entre l'orge a deux rangs(a) et l'escourgeon(b).

Figure 5 : Orge commune (*Hordeum vulgare* L.).

Figure 6 : L'orge de Saida 183 (variété locale).

Figure 7 : La serre en polycarbonate.

Figure 8 : Pots utilisés.

Figure 9 : La terre utilisée.

Figure 10 : Ortie séchée.

Figure 11 : Hachage d'ortie séchée au sécateur.

Figure 12 : Etat final du purin d'ortie.

Figure 13 : La solution mère de purin d'ortie.

Figure 14 : schéma du dispositif expérimental (**T0 T1 T2 T3 = les doses**).

Figure 15 : La germination d'orge après 7 jours de semis.

Figure 16 : Aspect de la plante après élimination des mauvaises herbes.

Figure 17 : l'arrachage des plantes.

Figure 18 : Préparation des tubes à essai pour le dosage de la chlorophylle.

Figure 19 : La lecture de la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre.

Figure 20 : Mesuré de la hauteur finale des plantes.

Figure 21 : Comptage des feuilles pour chaque plante.

Figure 22 : Racines de l'orge pesée de la biomasse fraîche juste après arrachage.

Figure 23 : Feuilles d'orge lors de la pesée de la biomasse fraîche.

Figure 24 : Pesée de la biomasse sèche foliaire.

Figure 25 : Pesée de la biomasse sèche des racines.

Figure 26 : Vitesse de croissance par l'utilisation d'un purin administré racinaire (cm).

Figure 27: Vitesse de croissance par l'utilisation d'un purin administré foliaire (cm).

Figure 28 : Vitesse de croissance par l'utilisation d'un purin administré combiné (cm).

Figure 29 : Longueur moyenne des plantes pour utilisation racinaire (cm).

Figure 30 : Longueur moyenne des plantes pour utilisation foliaire (cm).

Figure 31 : Longueur moyenne des plantes pour utilisation combiné (cm).

Figure 32 : Longueur moyenne des racines pour le traitement racinaire(cm).

Figure 33 : Longueur moyenne des racines pour le traitement foliaire (cm).

Figure 34 : Longueur moyenne des racines pour le traitement combiné (cm).

Figure 35 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement racinaire.

Figure 36 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement foliaire.

Figure 37 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement combiné.

Figure 38 : Nombre moyenne de talle pour un traitement racinaire.

Figure 39 : Nombre moyenne de talle pour un traitement foliaire.

Figure 40 : Nombre moyenne de talle pour un traitement combiné.

Figure 41 : Poids frais moyenne des racines pour un traitement racinaire.

Figure 42 : Poids frais moyenne des racines pour un traitement foliaire.

Figure 43 : Poids frais moyenne des racines pour un traitement combiné.

Figure 44 : Poids frais moyenne de la plante pour le traitement racinaire.

Figure 45 : Poids frais moyenne de la plante pour le traitement foliaire.

Figure 46 : Poids frais moyenne de la plante pour le traitement combiné.

Figure 47 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement racinaire.

Figure 48 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement foliaire.

Figure 49 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement combiné.

Figure 50 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement racinaire.

Figure 51 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement foliaire.

Figure 52 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement combiné.

Figure 53 : Teneur en pigments chlorophylliens (bloc racinaire).

Figure 54 : Teneur en pigments chlorophylliens (bloc foliaire).

Figure 55 : Teneur en pigments chlorophylliens (bloc combiné).

Liste des tableaux

Tableau 1 : Place du taxon dans la classification *Urtica dioica L.*

Tableau 2 : Composition en minéraux du purin d'Ortie (en ppm).

Tableau 3 : Classification de l'orge (**selon APG III 2009**).

Tableau 4 : Production mondiale d'orge entre 2005 à 2010 (FAO, 2010).

Tableau 5 : Evolution de la superficie et de la production de l'orge en Algérie.

Tableau 6 : Variétés d'orge cultivées en Algérie.

Tableau 7 : Principales maladies fongiques de l'orge recensées en Algérie.

Tableau 8 : Les traitements administrés.

Introduction.

Avec une superficie de 2.381.741Km², l'Algérie se caractérise par une étendue territoriale où les différents reliefs et climats sont présents, par des ressources naturelles et des potentialités énormes en agriculture, hydrocarbures et énergétiques.

Selon Benmahammed,(2004) L'orge est la deuxième céréale en importance après le blé dur.

Cette culture joue un rôle important dans l'équilibre de l'économie algérienne, elle est susceptible de contribuer à l'accroissement de la production fourragère, en particulier dans les zones semi-arides où elle montre une adaptation par rapport aux autres céréales, mais malgré cette importance économique, la culture de l'orge est confrontée à plusieurs contraintes d'ordre climatiques et techniques qui affectent fortement les rendements et limitent son extension.

L'agriculture biologique née dans les années 1920, constitue une forme de production agricole particulière, fondée sur des cahiers des charges qui refusent d'utiliser des produits chimiques de synthèse et respectent des principes éthiques comme la recherche de rapports socioéconomiques plus équitables (Anonyme ;2013).

De nombreux agriculteurs sont engagés dans cette démarche d'agriculture biologique dans le but de bien mener leurs cultures, des solutions alternatives sont mises à leur disposition parmi lesquelles sont les biofertilisants.

L'utilisation des engrais biologiques est proposée pour améliorer les rendements des cultures tout en assurant une meilleure durabilité des systèmes de culture (Ohyama, 2006).

Un biofertilisant est classé parmi les engrais biologiques, est une substance utilisée comme pour ses microorganismes (bactérien, fongiques ou animaux) qui, lorsqu'ils sont appliqués sur les semences, sur des racines, sur le sol ou sur des surfaces végétales colonisent la rhizosphère ou l'intérieur de la plante en favorisant sa santé, sa croissance et en augmentant indirectement l'apport en nutriment primaire(azote,phosphore,potassium.....),vitamines oligoéléments.

A l'heure actuelle, les bio-fertilisants ayant les propriétés les plus intéressantes pour une utilisation agricole plus équilibrée sont les suivants :

- Les fertilisants destinés à enrichir le sol en humus
- Les fertilisants destinés à fournir de l'azote à la plante
- Les engrais verts.
- Le purin d'ortie.

Le purin d'ortie est avant tout connu pour ses propriétés fertilisantes. Cela même pu

Introduction.

être testé en 1980 niveau racinaire .Mais le purin d'ortie peut se révéler utile aussi pour la protection des cultures. Empiriquement, on constate que cette mixture protège les plantes de toutes sortes de nuisibles. (*GILLOUAR .2011*)

Jusqu'à présent aucune étude se rapportant n'ont elle réservé sur les céréales afin de remplacer les engrais par un biofertilisant et sont toxiques, et se provoquant des maladies sur la santé humaine ex : cancer

Notre expérience à pour étudier l'effet du purin d'ortie ou bien l'extrait d'ortie sur le développement morphologique de l'orge à fin d'améliorer la qualité de la culture des céréales(l'orge)

-Remplacer l'apport NPK par un biofertilisant, en utilisant plusieurs doses et plusieurs types d'application racinaire, foliaire et combinés.

1. Généralité sur l'agriculture biologique :

Il y a 20 siècles, **Xénophon, illustre philosophe** de son époque notait que: « *l'agriculture est la mère de tous les arts, lorsqu'elle est bien conduite, tous les autres arts prospèrent; mais lorsqu'elle est négligée, tous les autres arts déclinent sur terre que sur mer* ».

L'agriculture est une des activités humaines les plus fondamentales puisque toute personne doit se nourrir chaque jour. L'histoire, la culture et les valeurs collectives sont liées à l'agriculture. Ces principes concernent l'agriculture au sens large, comprenant la façon dont les hommes entretiennent le sol, l'eau, les plantes, et les animaux afin de produire, de préparer et de distribuer la nourriture et les autres biens. Ils concernent la manière dont les personnes interagissent avec les paysages vivants, sont liés les uns aux autres et forment l'héritage pour les générations futures (**Anonyme ,2005**).

Ces principes sont les racines à partir desquelles l'Agriculture Biologique croît et se développe. Ils expriment la contribution que l'Agriculture Biologique peut apporter au monde, et une vision pour améliorer toute l'agriculture dans le contexte international.

L'agriculture algérienne standard souffre d'une sous compétitivité durable et d'une faible intégration aux marchés extérieurs. Les politiques traditionnelles et les plans de développement agricole successifs n'ont produit que de maigres résultats au regard des potentialités et des besoins du pays.

Face à un tel constat, l'agriculture biologique peut s'avérer comme une alternative intéressante pour valoriser les ressources locales, d'autant plus que le marché mondial ne cesse de croître, pour faire face aux crises alimentaires. La durabilité, la rentabilité de cette agriculture et la proximité des marchés en croissance (Europe) sont également des facteurs favorables à l'épanouissement de ce modèle agricole en Algérie. (**HADJOU, CHERIET et DJENANE, 2013**)

1.1 les Bio-fertilisants :

Souligne que Vessey, (2003) Les biofertilisants sont définis comme des préparations contenant des cellules vivantes ou des cellules latentes de souches de micro-organismes efficaces qui aident à l'absorption des éléments minéraux par les plantes cultivées suite à leurs interactions dans la rhizosphère lorsqu'ils sont appliqués sur les semences ou dans le sol. Ils accélèrent certains processus microbiens dans le sol impliqués dans l'augmentation de la disponibilité des nutriments dans une forme facilement assimilable par les plantes.

Rapport que Ohyama, (2006) L'utilisation des engrais biologiques est proposée pour améliorer les rendements des cultures tout en assurant une meilleure durabilité des systèmes de culture.

1.2 Les principaux bio-fertilisants :

- **Composte** : Selon **Blaise, (2012)**. Le compost est produit par la dégradation des déchets organiques. Des micro-organismes (bactéries, champignons...) puis des insectes, des vers et des acariens se nourrissent des sucres, protéines et autres constituants de la matière organique.

Pourquoi composter ?

- pour réduire de 20 à 30% la quantité de déchets ménagers,
- pour améliorer la fertilité de la terre, grâce à un engrais gratuit et 100% naturel.

Les déchets à composter

- Selon Blaise (2012) :
- **les déchets alimentaires**: pelures de fruits et légumes, marc de café, coquilles d'œufs, sachets de thé, croûtes de fromage...
- **les déchets du jardin** : feuilles mortes, sciures de bois, fleurs fanées...
- les déchets domestiques : cendres, mouchoirs en papier...
- A éviter : papier journal, sacs d'aspirateur, verre, plastique, métaux, produits chimiques, mauvaises herbes et plantes malades, produits laitiers, viande, poisson...

Composter facile grâce au lombric :

Le lombricomposteur est un récipient dans lequel ont été placés des vers, pour accélérer la transformation des déchets organiques en compost. Pour que les lombrics digèrent bien, ils ont besoin d'obscurité et d'une température moyenne comprise entre 15 et 25°C.

- **Les algues liquides:**

Elles sont riches en azote (N), en phosphore (P) et en potassium (K) (1 – 0.2 – 2)

C'est un concentré d'algues sous forme liquide à diluer dans l'eau applicable par arrosage au sol par ou pulvérisation foliaire. Elle est riche en divers oligo-éléments (molybdène, bore, cuivre)

(Blanche, 2012)

- **Le marc de café :**

Le marc de café est un engrais naturel qui possède bien des atouts pour votre jardin et votre potager. Il n'est pas souvent utilisé, et il permet pourtant d'éviter les engrais chimiques, en offrant de très beaux résultats. A condition évidemment de savoir quoi en faire.

Le marc de café contient du magnésium, du potassium et de l'azote. Ces propriétés sont particulièrement intéressantes pour votre potager. En effet, le potassium et le magnésium sont assimilés immédiatement par les plantes. Quant à l'azote, qui est libéré plus progressivement, il est

utile pour les végétaux. Le marc de café est riche en éléments nutritifs et représente également un apport en termes de matière organique. (Amélie,2018)

Le marc de café peut être une bonne solution pour accélérer la croissance de vos plantes.

En outre, il possède une structure légère et aérée, ce qui est idéal pour le développement des jeunes racines. Aucun doute donc sur son utilité pour la croissance de vos plantes ! Vous devez savoir que le marc de café doit être sec afin de se mélanger aux graines fines. Il sera en outre plus facile à répartir uniformément sur vos semis. Vous pourrez localiser les surcharges grâce à sa couleur sombre. Ayez toutefois la main légère car une forte dose de marc de café pourrait avoir l'effet inverse et inhiber la croissance de vos plantes. (Amélie,2018)

- **La fiente de volailles :**

La fiente de volailles est très riche en azote (N : 3,5%), en phosphore (P₂O₅: 3%) et en potassium (K₂O: 3%). Elle peut perdre sa teneur en azote en se décomposant à l'air libre : l'ammoniac (NH₃) créé est volatile, ce qui peut appauvrir la fiente... D'où la nécessité de couvrir la fiente si on veut garder ses propriétés fertilisantes.

Attention cependant, sa forte teneur en Azote peut aussi être dangereuse pour les racines des plantes : si on enrichit trop la terre de fiente, l'effet peut être contraire à ce que l'on attendait et brûler les racines : attention à bien le mélanger. (Anonyme,2013)

- **Les purins :**

Ce sont des liquides obtenus par macération ou d'infusion de végétaux (ex. orties) Applicable par arrosage au sol ou pulvérisation foliaire.

Les purins éliminent et éloignent les insectes et champignons parasites, stimulent les mécanismes de défense naturelle de la plante (résistance aux maladies et parasites) et

Fournissent les éléments nécessaires au développement des plantes potagères (MOUSTIE 2002).

2. Ortie :

2.1 Généralité sur l'ortie :

L'Ortie dioïque, genre *Urtica*, espèce *dioica*, appartient à la famille des Urticacées (Urticaceae, ordre des Rosales, sous-classe des Rosidaeae dialycarpellées, classe des Rosidaeae). (APGII 2003)

La plante a donné son nom à toute une famille: les Urticacées. Le terme *urtica*, signifiant « celle qui brûle », vient du latin *urere*, « brûler ».

Par extension, le terme « urticaire » désigne toute démangeaison similaire à celle provoquée par les piqûres d'orties.

La famille des *Urticacées* comprend une cinquantaine de genres et près de 700 espèces réparties à travers le monde. Deux genres sont représentés dans nos pays septentrionaux: *Urtica* et *Parietaria*.

On distingue les *Urticacées* avec poils urticants (*genre Urtica*) ou sans (**Genres Parietaria et Boehmeria**).

- Les principales espèces du genre *Urtica* sont:
 - ❖ *Urtica dioica* L.
 - ❖ *Urtica urens* L. (*Ortie brûlante* ou « *petite Ortie* »)
 - ❖ *Urtica pilulifera* L. (*Ortie romaine* ou « *ortie à pilules* »)
 - ❖ *Urtica cannabina* L.
 - ❖ *Urtica atrovirens* Req.
 - ❖ *Urtica membranacea* Poiret.

Ce sont les espèces *U. dioica* et *U. urens* qui sont connues pour posséder des propriétés médicinales. *U. dioica* étant le sujet de cette étude, nous n'accorderons qu'une description sommaire de *U. urens*. C'est une plante annuelle très commune, mais beaucoup plus petite que *U. dioica* (maximum 70cm de haut), elle est une espèce monoïque (fleurs mâles et femelles sur le même pied), possédant des feuilles ovales à peine plus longues que larges.

Les *Urticacées* sont des plantes herbacées élancées à feuilles stipulées opposées par deux et à petites fleurs unisexuées. Les fleurs mâles possèdent quatre sépales et quatre étamines, les fleurs femelles sont formées de quatre sépales et d'un carpelle, et donnent naissance à un fruit sec: un akène. (BERTRAND Bernard ,2002 ; BEZANGER-BEAUQUESNE L., DEBRAUX G., GARNIER G,1961 ;BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORCK M,1975 et BEZANGER-BEAUQUESNE L., et al.1980)

2.2 Classification selon APG III :

Tableau 1 : Place du taxon dans la classification *Urtica dioica* L. (VALET, 1992)

Rang	Nom scientifique
Classe	Magnoliopsida
Famille	Urticaceae
Genre	Urtica
Espèce	<i>Urtica dioica</i>

2.3 La description botanique de la plante :

L'Ortie dioïque est aussi appelée « *Grande Ortie* », « *Ortie commune* » ou « *Ortie vivace* ».

L'Ortie est une plante élancée, mesurant de 60 à 90 cm de haut et pouvant dépasser 1 m 50. Elle se caractérise par ses feuilles opposées et ses petites fleurs en grappes ou en « boulettes » de couleur verdâtre. Vivace, elle se propage rapidement grâce à ses organes souterrains constitués par des rhizomes cylindriques de 3 à 10 mm d'épaisseur et de longues racines de 1 à 5 mm d'épaisseur

pourvues d'un chevelu de fines racines. Les feuilles sont grandes et opposées deux par deux, de forme ovale, bien plus longues que larges, terminées en pointe et à fortes dents triangulaires. Elles répandent une faible odeur herbacée; leur saveur est aigrelette et astringente.

Les tiges sont fortes, dressées, non ramifiées et à section carrée. **(Fig. 1)**

*Le limbe et le pétiole sont couverts de trois sortes de poils:

- poils urticants
 - poils tecteurs non urticants, longs, coniques, unicellulaires, dont la partie basilaire fortement renflée contient des cristaux de carbonate de calcium
 - poils glandulaires courts, constitués par un court pédicelle supportant une glande quadricellulaire.
- Ces poils tecteurs et glandulaires sont surtout localisés à la face supérieure du limbe.

L'Ortie est dioïque, c'est-à-dire qu'il y a des pieds mâles et des pieds femelles. Les fleurs, apparaissant de juin à septembre, sont disposées à l'aisselle des feuilles, en grappes ramifiées, dans toute la partie supérieure de la plante.

La fleur femelle est verdâtre et comporte un ovaire uniloculaire, uniovulé, surmonté d'un style et d'un stigmate en pinceau. La fleur mâle est jaunâtre (anthères à grains de pollen jaunes) et comporte quatre étamines à filets longs, élastiques, repliés dans le bouton floral. **(Fig. 1, 2, 3)**

L'akène renferme une graine dont l'embryon est entouré d'un endosperme charnu peu important.

(Fig. 1) Il ne faut pas confondre l'Ortie dioïque avec le Lamier blanc (*Lamium album L.*), également connu sous le nom d'Ortie blanche ou « morte », qui ne comporte pas de poils urticants et qui appartient à la famille des Labiées, surnommées « fausses orties ». **(BERTRAND Bernard,2002 ; BEZANGER-BEAUQUESNE L., DEBRAUX G., GARNIER G.1961 ; BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORCK M.1975 ; BEZANGER-BEAUQUESNE L., et al.1980 ; WICHTL M., ANTON R.2003 ; CAZIN Henri.1997).**



Figure 1 : Ortie dioïque. (A) parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur mâle, (6) akène, (7) poils urticants. (D'après (LENGLEN ;2000)).

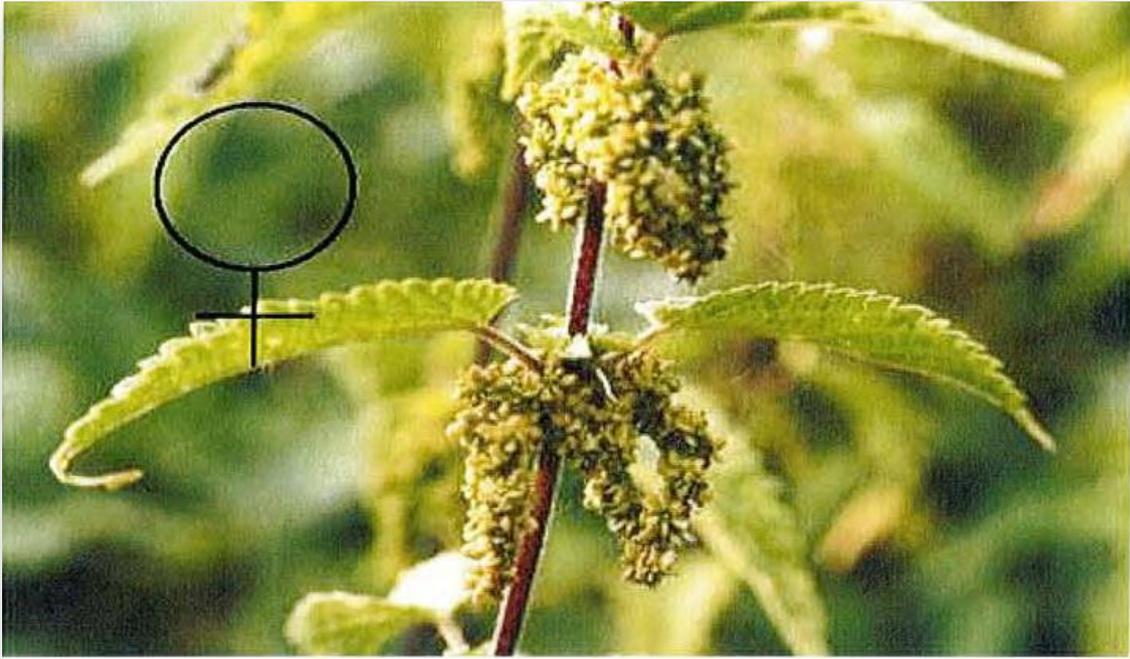


Figure 2 : Pied femelle d'Ortie dioïque. (D'après (LENGLEN ;2000)).

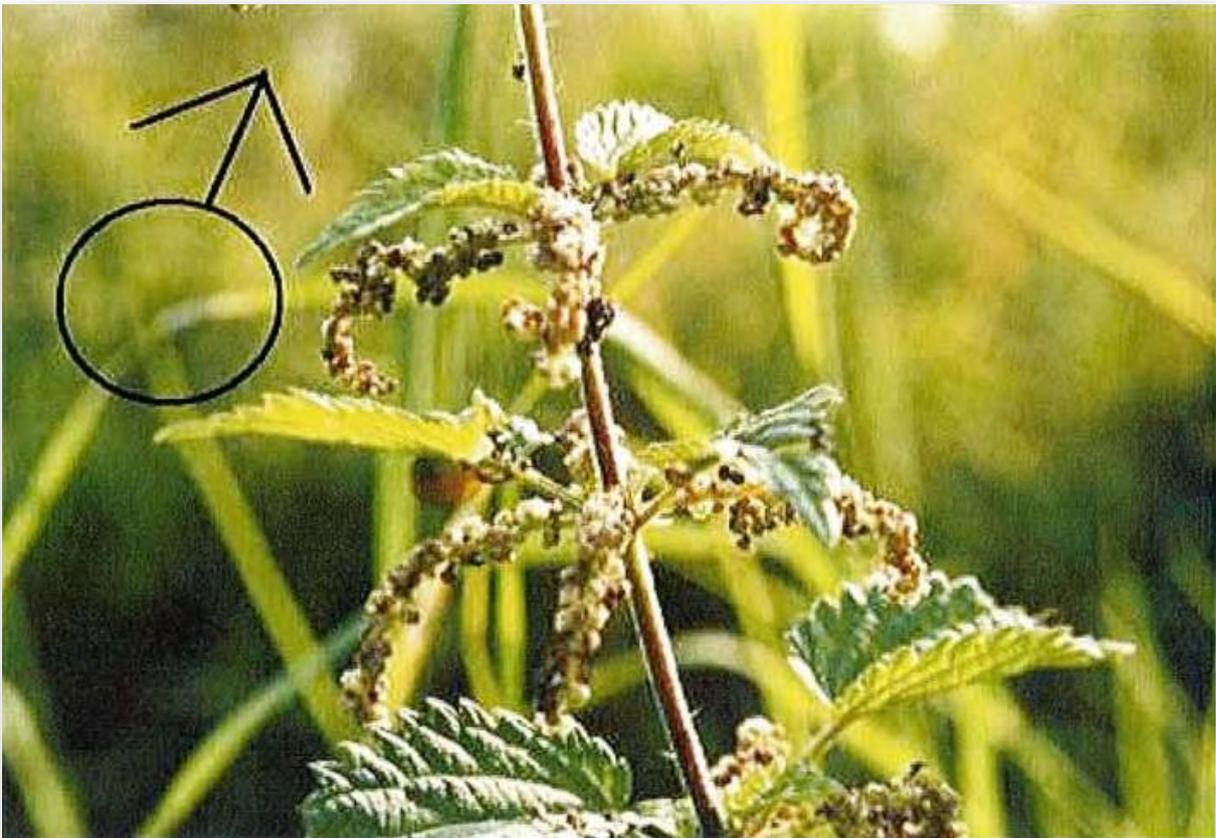


Figure 3 : Pied mâle d'Ortie dioïque. (D'après (LENGLEN ;2000)).

2.4 L'importance de la plante :

L'ortie dioïque est une plante importante sur le marché mondial à cause de son large gamme d'utilisation dans les différents domaines pharmaceutique, culinaire et agricole.

Plusieurs grandes entreprises utilisent des extraits à base d'ortie dans les shampoings ou revitalisants. Mais, comme un purin qui prouve son efficacité comme biofertilisant et Bio fongicide dans le domaine agricole. Sur le marché, les parties aériennes de l'ortie se présentent sous forme séchée en vrac ou en capsules, ou encore en extraits liquides (teinture, glycéré) (DUFRESNE et OUELET, 2009).

3. Purin d'ortie :

3.1 Généralité :

Parmi les dérivés agricoles de l'ortie, le purin est le plus populaire et la plus anciennement connu aussi. Panacée selon les uns, remède miracle pour d'autres, simple auxiliaire du jardinier pour les moins enthousiastes, le purin d'ortie n'a jamais rencontré de détracteurs.

Son succès s'explique par les résultats obtenus, souvent spectaculaires, et sa simplicité de fabrication et d'utilisation. Son nom de purin, il le doit à l'odeur putride qui s'en dégage, résultat de la macération prolongée des orties dans de l'eau (PETERSON, 1986).

Selon PETERSON, (1986) Le purin d'ortie s'utilise soit comme fertilisant, soit en traitement préventif de certaines maladies ou invasions de parasites. Sa réputation est ancienne. On l'utilisait en agrobiologie sans même connaître les raisons scientifiques. Ce n'est que récemment que des chercheurs, intrigués par ces résultats, ont décidé de le soumettre à de rigoureuses expérimentations. Ces travaux, effectués en 1981, sont l'œuvre de Rolf Peterson, chercheur suédois. Ils confirment en tous points les travaux de terrain et donnent des arguments de poids aux fervents défenseurs de l'agriculture biologique.

Les chercheurs ont cultivé pendant deux mois, sur un substrat neutre, en serre, des radis, des tomates, du blé et de l'orge. Une partie des plantes recevait une dilution de purin d'ortie, l'autre solution minérale chimique de composition identique. L'avantage du purin était décelable d'un seul coup d'œil, tant la vigueur des plantes soumises à son action était spectaculaire. Les analyses ont confirmé ces résultats sans équivoque, la méthode naturelle avait produit une quantité plus importante de matière végétale fraîche mais aussi de matière sèche, et le système racinaire des plantes ainsi nourries était plus développé.

D'autres scientifiques ont récemment découvert que les racines d'ortie contenaient une substance de la famille des phytolectines, qui inhiberait la croissance des champignons responsables de certaines maladies des plantes.

Les chercheurs ont expérimenté cette substance (l'UDA) : la croissance des champignons pathogènes a été réduite de 85 %.

Le purin d'ortie permet de lutter en traitement préventif contre les maladies cryptogamiques: cloque du Pêcher, oïdium, mildiou, rouille du Groseillier (**PETERSON ,1986**).

3.2 Mode de fabrication :

Le purin d'Ortie est le résultat d'une macération prolongée de plantes dans de l'eau. Deux phases successives du processus sont essentielles à connaître: la fermentation et la putréfaction. Le résultat dépend de la maîtrise de ces phases. La fermentation se traduit par une destruction des cellules d'orties qui libèrent ainsi le suc cellulaire. Au bout de quelques jours, bactéries et champignons microscopiques prolifèrent rapidement (**Bertrand,2002**).

L'odeur nauséabonde qui se dégage rappelle qu'il s'agit d'un début de décomposition de matières organiques tout à fait naturelle. Les bactéries, en se multipliant, entretiennent le processus. Parmi les secrets encore non élucidés, il faut citer la composition chimique du purin qui varie d'une année à l'autre, d'une saison à l'autre.

Le purin d'Ortie se fabrique dans de grands récipients en bois, en plastique résistant ou en inox de 20 à 200 litres. Les tonneaux en fer sont à proscrire car ils s'oxydent très rapidement. Le fer libéré s'ajoute à celui d'origine végétale, l'excès de cet élément n'est pas apprécié par la végétation.

Les quantités sont à raison d'une partie de plante pour neuf parties d'eau.

(Ex: 10 kg d'orties + 90 L d'eau).

Le contrôle de la fermentation est essentiel, en effet celle-ci peut varier en fonction de la température de 5 à 30 jours. Lorsque les petites bulles provoquées par le brassage disparaissent, cela signifie que la fermentation est finie et que la putréfaction va débiter. Il faut alors séparer les matières végétales du liquide obtenu.

Le purin convenablement filtré est un produit naturel stable qui conserve parfaitement toutes ses qualités durant plus d'un an. Le stockage doit se faire dans des fûts ou des bidons plastiques bien pleins et fermés hermétiquement à l'abri du gel et à température tempérée.

La teneur en minéraux du purin a été étudiée par Peterson. Cité par (**Bertrand,2002**).

Tableau 2 : Composition en minéraux du purin d'Ortie (en ppm).

(D'après **BERTRAND Bernard,2002**)

Azote total 595	Potassium 630
Azote nitrique 5	Calcium 730
Azote ammoniacal 240	Magnesium 80
Azote organique 350	Sulfate 50
Phosphate 20	Fer 2,5

3.3 Indications et utilisations :

Le purin d'Ortie:

- stimule la croissance des végétaux.
- renforce les végétaux des plantes face aux maladies et aux invasions de parasites.
- lutte contre la chlorose des feuilles et les carences minérales.
- est répulsif pour certains pucerons, les acariens, les carpocapses.
- est répulsif pour les limaces (non dilué sur le sol, mais attention aux brûlures des végétaux, car le purin pur est un bon désherbant). (LENGLEN,2000).

➤ Propriétés insecticides et fongicides :

Le purin d'Ortie agit indirectement en renforçant la combativité des plantes face aux agresseurs potentiels. Il peut aussi ralentir ou arrêter la multiplication de certains parasites en modifiant leur environnement immédiat.

Sur les arbres fruitiers, il permet en association avec la prêle de limiter les attaques d'araignées rouges et de pucerons.

Le traitement s'effectue au début du printemps avec du purin d'Ortie dilué à 5 % auquel on ajoute 2 L de décoction de prêle. (TABARDEL,2003).

➤ Fertilisant :

La dilution optimale en arrosage semble être de 10 % pour des plantes en végétation mais peut atteindre 20 % en épandage comme fumure de fond. De plus fortes concentrations produisent l'effet inverse de celui recherché et inhibent la croissance des plantes. Les plantes sont arrosées régulièrement avec cette préparation une fois par semaine, si possible après la pluie.

Au printemps, gazons et prairies profitent pleinement de ce traitement.

Les plantes d'appartement affaiblies retrouveront vigueur et santé grâce au purin. Pour cela, mettez les pots environ 15 minutes dans une préparation diluée à 20 % ou faites-leur un mulch d'Orties sèches.

En pulvérisation foliaire, une dilution de 2 à 3 % est idéale. (TABARDEL,2003).

1. Généralité sur l'orge :

L'orge est l'une des plus anciennes céréales cultivées sur terre. Les études génétiques, et les analyses récentes en Biologie moléculaire confirment que l'orge cultivée actuellement a évolué à partir de *Hordeum spontaneum* L. (Nevo, 1992), espèce d'orge spontanée présente encore au Proche et Moyen-Orient qui porte des épis à deux ou six rangs (Bonjean et Picard, 1990).

La domestication des orges est plus ancienne que celle du blé puisque les études archéologiques effectuées en Syrie et en Iraq ont mis en évidence la présence de caryopses d'orge datant de 10.000 ans avant J-C (Badr et al., 2000). Ainsi, pendant l'antiquité et jusqu'au deuxième siècle avant J-C, l'orge était la céréale la plus utilisée pour l'alimentation humaine dans les régions du croissant fertile, d'Europe et du Bassin méditerranéen. Quant aux pays du Maghreb son introduction s'est faite depuis le croissant fertile en passant par l'Egypte (Boulal et al., 2007).

L'orge a été domestiquée en Asie occidentale avant 7000 ans avant J-C. Sa culture s'est répandue dans l'Afrique du nord et a remonté le Nil jusqu'à atteindre l'Ethiopie, où elle est devenue l'une des céréales les plus importantes. L'orge a gagné le sud de l'Espagne vers 4000–5000 avant J-C. et elle a atteint l'Europe du Nord et centrale, ainsi que l'Inde, vers 2000–3000 avant J-C. En Chine, elle est arrivée en 1000–2000 avant J-C. Au Sahara, elle était cultivée dans les oasis en 100– 300 avant J-C. De nos jours, c'est la céréale dont l'aire de culture couvre les zones écologiques les plus diverses (Von Bothmer, 1992), depuis 70° Nord en Norvège jusqu'à 44° Sud en Nouvelle-Zélande. En Ethiopie, au Tibet et dans les Andes, sa culture se pratique sur les flancs des montagnes à des altitudes bien supérieures à celles des autres céréales. En Afrique, on la trouve surtout dans les régions tropicales (Afrique de l'Est) tandis qu'en Afrique de l'Ouest, l'orge est une culture de saison froide du Sahel et du nord du Nigeria. A Madagascar, elle se cultive pendant la saison sèche (Ceccarelli et Grando, 199

2. Classification selon APG III (2009) :

La nouvelle classification est donnée par l'APG III et elle est la suivante (voir tableau 3).

La plante étudiée.

Tableau 3 : Classification de l'orge (selon APG III 2009).

Clade	<i>Angiosperms</i>
Clade	<i>Monocotyledones</i>
Clade	<i>Commelinidées</i>
Ordre	<i>Poales</i>
Famille	<i>Poaceae</i>
Especie	Hordeum vulgare

3. Caractère morphologique :

L'orge se présente comme une plante herbacée annuelle à multiplication sexuée (BENAITI, 1989) à feuille assez étroite de couleur verte claire (MOSSAB, 1991) elle se distingue facilement des autres céréales par la présence des :

* Une ligule développée.

* Des oreillettes glabres et embrassantes anthocyanées

* Un tallage herbacé important, supérieur à celui du blé.

* Un chaume plus gros : mais plus faible, versant plus facilement que celui du blé.

* Un système racinaire fasciculé plus superficiel que celui de blé (CLEMENT, et PRATS, 1971).

• La tige

La tige est un chaume creux, entrecoupée de noeuds (5 à 6) sa hauteur peut atteindre deux mètres. (SEMON, 1972)

• Les feuilles

Les feuilles sont alternes, distiques non légulées à couleur verte claire (MOSSAB, 1991).

• Inflorescence

C'est un épi blanc, barbu, le rachis porte sur chaque article trois épillets uniflores, un médian et deux latéraux, suivant la fertilité de ces épillets permettent de distinguer :

Les orges à deux rangs ayant un épi aplati composé de deux rangés d'épillets fertiles, un épillet fertile sur chaque axe du rachis entouré de deux épillets stériles (SLIM, 1982).

L'orge à six rangs dont tous les épillets sont fertiles, est appelée aussi escourgeons (SOLTNER, 1988).

• La graine

Les grains sont de formes différentes, en effet ceux qui sont placés à l'extérieur de chaque côté du rachis sont légèrement dissymétriques alors que la grain central est symétrique. Ce caractère permet de reconnaître assez facilement une orge à six rangs d'une

orge à deux rangs(BENAITE, 1989).

- **Le système racinaire**

L'orge a un système racinaire fasciculé dont la racine principale ressemble aux racines secondaires .

On estime que 61% du poids des racines se trouve dans les vingt-cinq premiers centimètres du sol, et les plus longues racines atteignent à peine un mètre vingt de profondeur(BENAITE, 1989).

4.Caractère taxonomique :

L'orge est une monocotylédone appartenant à l'ordre des *Poales*, à la famille Des *Poacées* (*Graminées*) et au genre *Hordeum* (Crete, 1965). Sa classification est basée sur la fertilité des épillets latéraux, la densité de l'épi et la présence ou l'absence des barbes (Grillot, 1959). Le genre *Hordeum* comprend 32 espèces. Les hybrides issus de croisements De *Hordeum vulgare* avec d'autres espèces de *Hordeum* sont stériles ou présentent des anomalies (Von Bothmer et al., 1995). L'orge sauvage a été classée comme subsp. *spontaneum* (C.Koch) Thell. Synonyme : *H. spontaneum* C.Koch, répartie en Afrique du Nord, à l'Est de la Méditerranée et en Asie occidentale . Les types cultivés ont été classés dans la subsp. *vulgare* (Ceccarelli et Grando, 1996).

En Algérie, le genre *Hordeum* est représenté par les taxons spontanés suivants: *Hordeum bulbosum* L., *H. nodosum* L., *H. maritimum* [ssp. *Eu-maritimum* Hayek, ssp. *Gussoneanum* (Perl.) Asch et Gr. var. *annuum* (Lange) M. et W. et var. *incetum* M.], *H. murinum* [ssp. *Eumurinum* Briq, ssp. *leporinum* (Link) Asch. Et Gr.] (Quezel et Santa ,1962).

L'orge cultivée (*H. vulgare*), est généralement une plante diploïde ($2n=14$) et nettement autogame (Jestin, 1996). Des formes tétraploïdes ($2n=28$) peuvent apparaître spontanément, ou par traitement au laboratoire, mais elles n'ont aucun intérêt agronomique. La variabilité de l'orge cultivée est immense, avec des milliers de variétés-populations et des centaines de cultivars. Les cultivars se différencient

Selon le nombre de rangs de grains (2 ou 6), l'aspect des épis (lâche ou compact), où la présence ou l'absence d'arêtes sur les lemmes. Tous les types sauvages possèdent des épis à deux rangs, ce qui signifie que sur les 3 épillets situés à chaque noeud, les deux latéraux sont stériles et seul celui du milieu forme une graine. La domestication a donné naissance à des types à 6 rangs où chacun des 3 épillets produit des grains (Ceccarelli et Grando, 1996).

Les variétés d'orge sont regroupées d'après les caractéristiques de leurs épis en deux

La plante étudiée.

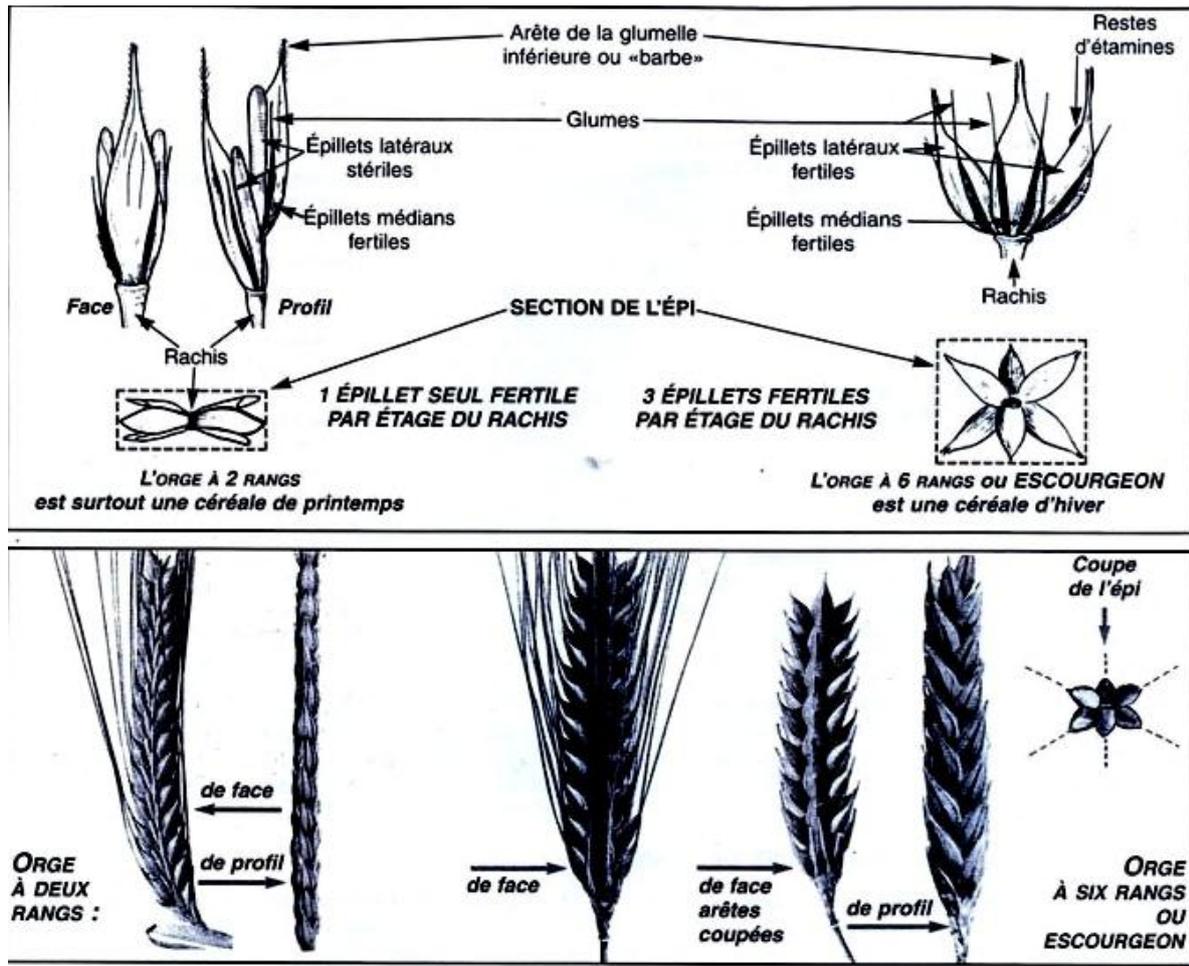
grandes espèces :

* L'orge à deux rangs qui comporte un épi aplati composé de deux rangées d'épillets; il n'existe en général dans cette espèce que des variétés de printemps.

* L'orge à six rangs ou escourgeon qui possède trois épillets sur chaque axe de la tige et dont les grains sont plus petits. Cette espèce ne comporte pratiquement que des variétés d'hiver.

Figure 4 : La différence morphologique entre l'orge à deux rangs (a) et l'escourgeon (b).

(Simon al ,1989)



5. Exigences de la culture d'orge :

5.1 Les exigences climatiques :

A- Température : le zéro de végétation de l'orge est comme celui du blé tendre voisin de 0°C (SOLTNER, 1979). Après un gel hivernal, les dégâts foliaires apparaissent vers -8°C et les plantes meurent vers -12°C. Sans endurcissement pour les variétés les plus sensibles, la somme de températures exigées pour l'ensemble du cycle végétatif est de 1600 à 1700°C pour L'orge de printemps (110 à 120 Jours), de 1900 à 2000°C pour l'orge d'hiver (250 jours) (Anonyme, 1987), les températures moyennes très élevées pendant le tallage jusqu'à la

La plante étudiée.

montaison provoqueraient une diminution du pourcentage des talles évoluant en épi
(MASLE, MEYNAED, 1980).

B- Eau : Les besoins en eau d'une culture d'orge sont compris entre 450 à 500 mm
(Anonyme, 1987) ils sont surtout élevés dans le début de son développement et qu'elle
devient ensuite au contraire relativement peu sensible à la sécheresse, le coefficient de
transpiration des orges étant en moyenne de 520 mm c'est-à-dire un peu plus élevé que pour
le blé, par contre, la quantité globale d'eau absorbé par un hectare d'orge est plus faible pour
le blé. (CLEMENT-GRANDCOURT, 1971).

MEKLICHE (1983) montre qu'un apport d'eau lors du stade grossissement du grain allonge
la durée du palier hydrique.

C- La lumière : Une certaine durée de jour (photopériodisme) est nécessaire pour la
réalisation du stade B marquant la fin du tallage et le début de montaison quant à l'intensité
lumineuse et à l'aération, elles agissent directement sur l'intensité de la photosynthèse, dont
dépend à la fois, la résistance des tiges à la verse et le rendement (SOLTNER, 1979).

5.2 Les exigences édaphiques :

L'orge donne évidemment les meilleurs résultats dans les meilleures terres
(CLEMENT et PRATS, 1971). Elle s'accommode mal à des sols lourdes (Anonyme, 1970)
mais elle tire mieux parti des terres légères, peu profonds, à sous sol calcaires (RENDZINES).
Elle tire encore un bon parti des terres minces et caillouteuses pauvres qu'elle dispose d'eau
en assez grande quantité au début de son développement (CLEMENT et PRATS, 1971).

6. Importance de l'orge :

Au début du XIXe siècle, l'orge venait en tête des cultures par son importance, elle était
destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourrager aux troupeaux
entretenus pendant la plus grande partie de l'année dans les régions steppiques
(Hakimi.,1993).

A l'échelle mondiale et par ordre d'importance, l'orge est utilisée en alimentation du
bétail, pour le maltage (notamment en brasserie) et en alimentation humaine. Dans les régions
tropicales et subtropicales, c'est surtout pour l'alimentation humaine qu'elle est produite. En
Ethiopie et en Erythrée, la plus grande partie de l'orge en grains sert à confectionner un pain
local qui ressemble à une crêpe ; mais on en fait aussi bien des bouillies et des soupes que des
boissons alcoolisées (Ceccarelli et Grand, 2006).

De nos jours, et particulièrement dans les pays de l'Europe de l'Est, la farine d'orge est
généralement mélangée à celle du blé et d'autres céréales pour la fabrication de galettes et de

La plante étudiée.

pain. En Amérique du Nord et en Europe de l'Ouest, 20-25 % seulement de la production est utilisée directement pour la préparation de farine destinée à la confection de pain et d'autres mets pour l'alimentation humaine. Environ 45-50 % de la production annuelle d'orge est utilisée pour l'alimentation animale, et comme semences pour la production de l'année suivante. Près de 30 % de la production est utilisée pour la production du malt pour la fabrication de la bière et d'autres boissons alcoolisées (**Ceccarelli et Grando, 1996**).

En Algérie, la culture d'orge était très importante car l'orge était destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourragère pour les troupeaux dans les régions steppiques (**Hakimi, 1993**). Actuellement, l'orge est utilisée dans l'alimentation humaine selon les régions sous formes de galette, de couscous et de soupe (**Rahal-Bouziane et Abdelguerfi, 2007**). C'est une espèce fourragère importante par sa production en vert, en foin (en association avec d'autres espèces), en ensilage et par son grain et sa paille (**Belaid, 1986**). Dans toutes les régions, du nord au sud, elle reste l'une des plus importantes sinon la plus importante ressource fourragère (**Boulal et al., 2007**).

6.1 La composition chimique de l'orge pour 100 g :

9,4 g eau, 354 kcal d'énergie, 12,5 g de protéines, 2,3 g de lipides, 73,5 g de glucides, 17,3 g de fibres alimentaires, 33 mg de Ca, 133 mg de Mg, 264 mg de P, 3,6 mg Fe, 2,8 mg de Zn, 22 UI de vitamine A, 0,65 mg de thiamine, 0,29 mg de riboflavine, 4,6 mg de niacine, 0,32 mg de vitamine B6. (**USDA, 2004**).

L'orge contient huit acides aminés essentiels (tryptophane, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, valine, leucine et isoleucine) (**Anonyme, 2009**). Ses principaux acides gras sont : l'acide linoléique, l'acide palmitique, l'acide oléique, et l'acide linoléique (**Anonyme, 2009**).

Selon Arbouche et al. (2008), les variétés d'orge européennes importées ont des valeurs nutritives moins importantes que celles des variétés locales. Leur teneur moyenne en matières azotées totales est de 13,3% de MS avec une valeur maximale pour la variété Tichedrett de 15,5% de MS. Le taux de cellulose brute est de 7,8% de MS et celui de la lignine est le double de celui des orges européennes.

Par ailleurs, l'orge est riche en fibres solubles, dont la consommation peut contribuer à une normalisation des concentrations sanguines de cholestérol, de glucose et d'insuline (**McIntosh et al., 1991**). Ces fibres sont donc des composés intéressants dans le traitement nutritionnel des maladies cardiovasculaires. Cette céréale contient des tocotriénols, une forme de vitamine E particulièrement

La plante étudiée.

bénéfique (Ceccarelli et Grando, 1996). L'orge est également fortifiante, régénératrice, bénéfique pour le système respiratoire, et anti-diarrhéique. En tisane, elle est utilisée pour soulager la toux (Anonyme, 2009).¹

7. le cycle de développement de l'orge :

Le cycle de développement de l'orge est très voisin de blé, mais beaucoup plus rapide que celui du blé. Le cycle s'étend sur 130 à 150 jours au lieu de 250 à 280 jours pour le blé. On peut diviser le cycle de développement de l'orge en deux grands périodes.

Une première période végétative qui s'étend de la germination à l'ébauche de l'épi.

Une deuxième période reproductrice qui comprend la formation et la croissance de l'épi (AIT RACHID, 1991).

A- La période végétative :

- **La germination:** correspond à l'entrée de la semence en vie active et au tout début de Croissance de l'embryon.
- **La levée:** cette période est caractérisée par le nombre de feuilles de la jeune plante et leur stade de développement (Giban *et al.*, 2003).
- **Le tallage:** le début du tallage est marqué par l'apparition de l'extrémité de la 1^{ère} feuille de la talle latérale puis d'autres talles naissent successivement, formant un plateau du tallage situé juste au niveau du sol. Le fin tallage est celle de la fin de la période végétative, elle marque le début de la phase reproductrice (Hadria, 2006).



Figure 5: Orge commune (*Hordeum vulgare* L.) (Anonyme, 2009).

B- La période reproductive :

- **La montaison:** ce stade est repérable une fois l'ébauche de l'épi du brin maître, atteint 1cm de hauteur. Cette phase s'achève une fois l'épi prend sa forme définitive à l'intérieur de la gaine de la feuille étendard qui gonfle (stade gonflement) (**Giban et al.,2003**).
- **L'épiaison:** est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille (**Giban et al.,2003**).
 - **La floraison:** est la sortie des premières étamines hors des épillets au milieu de l'épi sur 50% des épis la formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement. Ils se développent en deux stades:
 - Le stade laiteux où le grain vert clair, d'un contenu laiteux atteint cette dimension définitive; (le grain contient encore 50% d'humidité et le stockage des protéines touche à sa fin)
 - Le stade pâteux où le grain, d'un vert jaune, s'écrase facilement. (le grain a perdu son humidité et l'amidon a été constitué).
- **La maturité complète:** la teneur en humidité atteint environ 20%; le grain est mûr et prêt à être récolté, c'est alors la période des moissons.

8. La production mondiale de l'orge :

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 4**). 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**). Les principaux pays producteurs de l'orge sont regroupés dans le **tableau 4**.

La plante étudiée.

Tableau 4: Production mondiale d'orge entre 2005 à 2010 (FAO, 2010).

Pays	2005-2006 (Mt)	2006-2007 (Mt)	2007-2008 (Mt)	2008-2009 (Mt)	2009- 2010 (Mt)
Australie	9.5	4.3	7.2	7.0	7.8
Canada	11.7	9.6	11.0	11.8	9.2
Etats-Unis	54.8	56.2	57.5	65.6	61.5
Russie	15.8	18.1	15.7	23.1	18.0
Turquie	7.6	7.5	6.0	5.6	6.0
Ukraine	9.0	11.4	6.0	12.6	12.0
Autres	27.8	29.4	29.6	28.2	32.8
Production	136.2	136.5	133.0	153.9	147.3

9. La culture de l'orge 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.

Le suivi de l'évolution de la production met en évidence l'importance des fluctuations inter annuelles. Le rendement se caractérise par une grande variabilité allant de 7.5 qx /ha en 1998 à 15.6 qx /ha et 15.2 qx /ha en 2003 et en 2006 respectivement (**tableau 4**).

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.

La plante étudiée.

Tableau 5: Evolution de la superficie et de la production de l'orge en Algérie.

Année	Superficie (ha)	Production(qx)	Rendement (qx/ha)
1998	939210	7000000	7.5
1999	468960	5100000	10.9
2000	215630	1632870	7.6
2001	515690	5746540	11.1
2002	894900	4161120	10.4
2003	833510	12219760	15.6
2004	1029000	12116000	13.2
2005	1023414	10328190	15.1
2006	1117715	12358800	15.2

(Anonyme,2006).

10. Les principales variétés d'orge cultivées en Algérie :

Selon Boufenar et Zaghouan (2006), les variétés Saïda, Rihane 183 et Tichedrette sont largement distribuées en Algérie. Le recours aux autres variétés est lié à leur zone de prédilection. Certaines variétés existent mais sont peu demandées comme celles de Jaidor (Dahbia), Barberousse (Hamra), Ascad 176, (Nailia), El-Fouara. Le choix de la variété à utiliser dépend de ses caractéristiques agronomiques et de la zone de culture.

Les principales variétés cultivées en Algérie sont regroupées dans **le tableau 6**

La plante étudiée.

Tableau 6: Variétés d'orge cultivées en Algérie.

Variétés	Caractéristiques
Jaidor (dahbia)	A paille courte, fort tallage, bonne productivité, tolérante aux maladies et à la verse, sensible au gel.
Rihane 03	A paille courte, précoce, fort tallage, bonne productivité, à double exploitation.
Ascad 68 (Remada)	Précoce, à fort tallage et bonne productivité, tolérante aux rouilles et à la verse, adaptée aux zones des plaines intérieures.
Barberousse (Hamra)	A paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité, tolérante à la verse, à la sécheresse et au froid.
Ascad 60 (Bahria)	A paille courte et creuse, précoce, fort tallage, bonne productivité, sensible à la jaunisse nanisante et résistante à la verse.
Ascad 176 (Nailia)	Variété précoce, résistante à la verse et tolérante à la sécheresse, sensible aux maladies (rouille brune, oïdium helminthosporiose, rhynchosporiose).
Saida 183	Variété locale, semi-tardive, à paille moyenne et creuse, tallage moyen, bonne productivité, sensible aux maladies.
Tichedrette	Variété locale, à paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité et rustique.
El-Fouara	A paille courte ou moyenne, fort tallage, bonne productivité, tolérante au froid, à la sécheresse et à la verse, adaptée aux Hauts-plateaux.

Source : (Boufenar et Zaghouane, 2006).

11. Les aires de production :

La culture de l'orge est pratiquée en Algérie, essentiellement sur les Hautsplateaux.

Cette espèce est cultivée dans les zones où les rendements du blé sont

faibles (zones marginales à sols assez pauvres) (**Monneveux et Bensalem, 1993**).

Selon Boulal et al., (2007), les principales zones de production sont :

***La zone semi-aride des plaines telliennes :** où la pluviométrie est comprise entre 350 et 500mm avec une distribution des précipitations irrégulière (**Constantine, Bouira, Tlemcen, Mila, Souk Ahras, Ain Defla, Chlef, Ain Témouchent, Sidi-Bel-Abbès**).

***La zone sub-aride des Hauts plateaux :** caractérisée par une faible pluviométrie (200-350mm), à prédominance agro-pastorale à des altitudes supérieures à 1000m (**Tissemsilt, Tiaret, Sétif, Saida, Bourdj Bou Arreridj**).

***La zone humide et subhumide :** des régions littorales et sub-littorales Centre- Est du pays (**Tipaza, Skikda, Guelma, Bejaïa, Annaba**).

La plante étudiée.

12. Pathologie de l'orge :

L'orge, tout comme la plupart des céréales peut être attaquée par des agents phytopathogènes d'origine fongique, bactérienne et virale qui provoquent d'importantes maladies.

Les maladies cryptogamiques constituent la contrainte biotique majeure de la culture de l'orge. Des prospections organisées en Algérie ont permis de recenser les maladies de l'orge les plus fréquentes en particulier la rayure réticulée (*P. teres*), et la strie foliaire (*P. graminea*). Leur incidence varie entre 11 et 80%. Quant aux autres maladies telles que l'oïdium, la rouille brune et le charbon nu leur incidence et leur sévérité sont plus faibles (Sayoud et Benbelkacem, 1996). Les principales maladies de l'orge en Algérie sont regroupées dans le **tableau 7**.

Tableau 7: Principales maladies fongiques de l'orge recensées en Algérie (Sayoud et al., 1999).

Maladies (agents pathogènes)	Organes touchés	Symptômes	Moyens de lutte
Oïdium (Erysiphe graminis f. hordei)	Graines Feuilles Glumes	Coloration jaune des feuilles qui se recouvrent par la suite d'un feutrage blanc	Désinfection des semences avec fongicide systématique
Charbon couvert de l'orge (Ustilago hordei)	L'épis	Les glumes des épis ne sont pas entièrement détruites	Rotation des cultures traitement de semences
Charbon nu de l'orge (Ustilago nuda)	L'épis	Les épis sont totalement détruits	Désinfection avec fongicide systématique
Rhynchosporiose (Rhynchosporium secalis)	Feuilles Tiges	Taches assez irrégulières bordées de couleur brunâtre et sèche au centre	Variétés résistantes traitement fongicide en végétation
Rayure réticulée (Pyrenophora teres)	Feuilles	Taches en réseau stries longitudinales formant des rayures brunes foncées, entourées des zones chlorotiques.	Variétés résistantes
Stries foliaire (Pyrenophora graminea)	Feuilles	stries longitudinales jaunes pâles parallèles aux nervures	variétés résistantes
Rouille brune (Puccinia hordei)	Feuilles et tiges	pustules brunes sur feuilles devenant noires par la présence des téléospores	traitement fongicide variétés résistantes
Jaunisse nanisante (Virus BYDV)	Plante entière	rabougrissement des plantes, jaunissement des feuilles, graines petits, ridés	variétés résistantes lutte contre les vecteurs (pucerons)

Source : (Sayoud et al., 1999).

1.Objectif de l'étude:

Notre expérience à pour étudier l'effet du purin d'ortie ou bien l'extrait d'ortie sur le développement morphologique de l'orge à fin d'améliorer la qualité de la culture.

-Remplacer l'apport NPK par un biofertilisant, en utilisant plusieurs doses et plusieurs type d'application racinaire, foliaire et combiner.

2. Matériels:

2-1. Matériel utilisée: est présente en Annexe 1.

2-2. Matériel végétale:

Le matériel végétal utilisés dans notre expérimentation est : l'orge (Saida 183) variété qui fait partie de la famille des Poaceae.obetenu de l'ITGC khroub (**voire la fiche technique au annexe**).



Figure 6: L'orge de Saida 183 (variété locale). (Photos originale ;2018)

3. Condition expérimental :

Notre expérimentation s'est déroulée au sein de la Station Expérimentale du Département de Biotechnologie de l'université Blida1 au niveau de laboratoire de Recherche des cultures maraîchères, sous serre en polycarbonate. Le semis à réaliser le 6 Decembre2018 jusqu'au Février 2019.



Figure 7: La serre en polycarbonate (photo originale ,2019).

4. Substrat:

4-1. Containers:

Les containers utilisés sont des pots en plastique de couleur noire, ayant une capacité de 3kg et présentant un orifice de drainage à leur base, permettant l'évacuation de l'eau en excès. Mesure 22.5 cm de longueur et 25cm de largeur



Figure 8 : Pots utilisés (photos originale,2019).

4-2. Sol:

Le sol utilisé dans notre expérimentation provient de la station expérimentale du Département des Biotechnologies (Blida 1), le sol présente une texture limono-argilo. Notre terre est tamisée à l'aide d'un tamis à maille moyenne (0.5mm) afin d'éliminer les grosses particules terreuses.



Figure 9 : La terre utilisée. (Photo originale ,2018)

5. Biofertilisants:

Le biofertilisant utilisé dans notre expérience est le purin d'ortie. C'est un extrait qui résulte de la macération prolongée de l'ortie sécher dans l'eau.



Figure 10 : Ortie séchée (photos originale,2018).

5-1. Le hachage :

A l'aide d'un couteau on coupe 400g d'ortie séché pour 9L d'eau (les feuilles et tiges des orties) en petits morceaux. Cette opération est importante pour une fermentation plus rapide et pour faciliter la filtration.



Figure 11 : Hachage d'ortie séché au sécateur (photos originale,2018)

5-2. Méthodes de préparation :

- Dans un récipient en plastique (mais en aucun cas en métal) à cause d'éviter le changement de la composition chimique de l'extrait.
- 800g d'ortie sécher et bien découpée en petits morceaux.
- On a ajouté 18 L d'eau de source de Sidi El Kbir (Blida).
- On couvre en laissant une légère aération pour une bonne fermentation.
- On remue chaque jour on observe une mousse qui se forme en surface.
- Le purin est prêt à être utiliser quand il n'y a plus de mousse (1ou bien 2 semaine).

La préparation du purin d'ortie a commencé le 20/ 11/2018 on a obtenir le purin après 20 jours.

5-3. Agitation :

Dans la mesure du possible agitez quotidiennement le purin à l'aide d'un bâton par exemple. N'hésitez pas à faire remonter les orties du dessous au-dessus afin que la fermentation reste la plus homogène.



Figure 12: Etat final du purin d'ortie (photos original,2018).

5-4. Filtration :

On a effectué la filtration du mélange après la disparition des bulles. La préparation du purin d'ortie a commencée le 20/11/2018, et on a pu obtenir le purin après 20 jours de macération dans des conditions presque adéquates pour le processus de fermentation.

5-5. Stockage et conservation :

Stocker dans un contenant réformable comme un jerrican ou un bidon. Si besoin rincez le contenant suivant le produit qui y était stocké. Vous pouvez conserver le purin plusieurs mois de cette façon, voir jusqu'à 2 ans s'il est bien à l'abri de la chaleur et de la lumière. Moins vous aurez d'air dans le bidon et plus le purin se conservera longtemps, pour cela faites en sorte qu'il soit bien plein. Transférez éventuellement le purin restant après la saison dans des contenants plus petits (bouteilles en plastique ou en verre, etc...) afin de garder un minimum d'air en contact avec le purin.



Figure 13: La solution mère de purin d'ortie (photos originale,2018).

Selon BERTRAND (2008), de forte concentration de purin d'ortie peuvent produire Des effets inverses de ceux recherchés ou favoriser un développement exubérant de la Végétation, au détriment d'une bonne floraison et fructification, soit inhiber la croissance des Plantes. Pour cela la dilution de la solution mère, reste une opération primordiale pour assurer la quantité nécessaire au développement de la plante.

6.Les doses :

L'application de ces traitements s'est effectuée 14 jours après le semis au Niveau de la serre (20/12/2018).

On a appliqué le purin obtenu en différent concentration sur la partie racinaire et foliaire de la plante par deux méthodes (irrigation et pulvérisation).

Bloc I : Administration racinaire.

- **T0** : témoin avec l'eau seulement.
- **T1**: Dilution de la solution mère à 15% (150ml de purin dans 1 litre d'eau).
- **T2**: Dilution de la solution mère à 20 % (200ml de purin dans 1 litre d'eau).
- **T3**: Dilution de la solution mère à 25 % (250ml de purin dans 1 litre d'eau).

Bloc II : Administration par pulvérisation foliaire.

- **T0** : témoin avec l'eau seulement.
- **T1**: Dilution de la solution mère à 5% (50ml de purin dans 1 litre d'eau).
- **T2**: Dilution de la solution mère à 10 % (100ml de purin dans 1 litre d'eau).
- **T3**: Dilution de la solution mère à 15 % (150ml de purin dans 1 litre d'eau).

Bloc III : Administration combiner entre racinaire et foliaire.

- **T0** : témoin avec l'eau seulement
- **T1**: Dilution de la solution mère à (15% racinaire+5% foliaire)
- **T2**: Dilution de la solution mère à (20 % racinaire+10% foliaire)
- **T3**: Dilution de la solution mère à (25 % racinaire+15% foliaire)

*Dans cette expérimentation on compare l'effet du purin d'ortie des différentes doses et différents administration avec un témoin (T0).

T0 : eau de Blida.

L'application du traitement s'effectuer après la levée de l'orge le 20 Décembre 2018 avec irrigation et pulvérisation de la partie foliaire de la plante pare des défèrent dose appliqué.

Le traitement est appliqué 3 fois par semaines (Dimanche, Mardi, Jeudi) a raison de 50 ml de traitement diluée dans chaque pot concernant la partie racinaire.

Pulvérisation du traitement sur la partie foliaire du plante (feuille).

On augmente la quantité du traitement à 100ml par pot lorsque les plantes deviennent un peux vigoureux.

_Tableau 8: Les traitements administrés.

BLOC		
<p>Racinaire :</p> <p>*T0 : témoin avec eau. *T1 : 15% du traitement. *T2 : 20% du traitement. *T3 : 25% du traitement.</p> <p>-on commence l'irrigation avec 50 ml du traitement après on augment a 100 ml.</p>	<p>Foliaire :</p> <p>*T0 : témoin avec eau. *T1 : 5% du traitement. *T2 : 10% du traitement. *T3 : 15% du traitement.</p> <p>-applique le traitement par pulvérisation sur la partie foliaire du la plante (feuille).</p>	<p>Combine:</p> <p>*T0 : témoin avec eau. *T1 : (15%R+5%F) du traitement. *T2 : (20%R+10%F) du traitement. *T3 : (25%R+15%F) du traitement.</p> <p>- si la combinaison du traitement entre les deux bloc (Racinaire + Foliaire).</p>

7. Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental adopté est un plan sans contrôle d'hétérogénéité (randomisation totale), dont l'affectation des traitements s'est faite d'une manière aléatoire. Le dispositif expérimentale comprend 4 doses qui résultent de la combinaison de deux facteurs : (facteur solution à 04 doses : **T0, T1, T2, T3**) et facteur variété : l'orge . Répétés 5 fois, Alors (4 x 5) soit 20 unités expérimentales pour chaque bloc. Donc l'ensemble des unités expérimentales soit 60 Unités.

Les Blocs	Les unites experimental			
BLOC (1) Application racinaire.	T0	T3	T2	T1
	T1	T0	T3	T2
	T2	T1	T0	T3
	T3	T2	T1	T0
	T0	T3	T2	T1
BLOC.... (2) Application foliaire.	T0	T1	T2	T3
	T2	T3	T0	T1
	T3	T2	T3	T1
	T1	T0	T1	T3
	T2	T3	T0	T2
BLOC.... (3) Application combine. (foliaire+ racinaire)	T0	T3	T2	T1
	T1	T0	T3	T2
	T2	T1	T0	T3
	T3	T2	T1	T0
	T0	T3	T2	T1

Figure 14: Schéma du dispositif expérimental (T0 T1 T2 T3 = les doses).

8. Conduite de la culture :

8-1. Semis :

C'est la première opération effectuée, elle a été réalisée le **06 / 12 /2018** dans des pots directement. Les graines sont déposées à **3 cm** de profondeur puis recouvertes par une autre couche de sols et arrosées en abondance jusqu'à infiltration de l'eau par les trous de drainage pour l'obtention d'une bonne germination des semences d'orge. Les arrosages ont été effectués à une fréquence de **2 à 3** fois par semaine selon la fluctuation de la température.



Figure 15: La germination d'orge après 7 jours de semis
(Photos original,2018).

8-2. Travaux d'entretien:

8-2-1. Irrigation:

L'irrigation est importante en culture des céréales, surtout après la germination des plantes. La fréquence des irrigations est en fonction de la température et le stade de développement de la plante.

8-2-2. Désherbage:

Dans le but de réduire les risques d'attaques de nos plantes par des parasites, des insectes, aussi pour éviter la concurrence hydrique et nutritionnelle, le désherbage Manuel était réalisé régulièrement.



Figure 16: Aspect de la plante après élimination des mauvaises herbes.
(Photos original ;2019)

8-2-3. Aération de la serre :

L'aération de la serre se faisait quotidiennement par l'ouverture des portes pour diminuer les excès d'humidité et de chaleur qui représentent des conditions favorables au développement des maladies cryptogamiques.

8-2-4. Binage :

Le binage est une opération qui s'effectue le premier mois après la reprise des Plantes, pour assurer l'aération des racines et réduire le tassement du sol.

8-2-5. Récolte :

L'arrachage des plantes s'effectue le 17-02-2019 pour étudier les différents paramètres morphologiques de la culture étudiée.



Figure 17: l'arrachage des plantes (photos original ;2019).

9.Paramètres mesurés : on a appliqué deux paramétré a notre étude.

9.1 Paramètres physiologiques :

9.1.1 Teneurs en pigments chlorophylliens :

Les teneurs en chlorophylle a ; b et caroténoïde sont déterminées selon la méthode utilisée par Shabala et al., 1998.un échantillon de 100 mg de la partie médiane de l'avant dernière feuille est mis en tube à essai en présence de 10 ml d'acétone à 95% à 4C° Pendant 48 heures.



Figure 18: Préparation des tubes à essai pour le dosage de la chlorophylle (photos originale 2019).

La lecture de la densité optique (DO en nm) est faite d'un spectrophotomètre UV a des longueurs d'onde respective de 470 ,645 et 663 nm qui correspondent aux pics d'absorption de la chlorophylle « a », « b » (expériences en mg/ml) se fait à l'aide des formules suivante :

$$\text{Chl a} = 9.78\text{DO} (663) - 0.99\text{DO} (645).$$

$$\text{Chl b} = 21.42\text{DO} (645) - 4.65\text{DO} (663).$$

$$\text{Caroténoïde} = [1000\text{DO} (470) - 1.90 * \text{Chl a} - 63.14 * \text{Chl b}] / 214.$$



Figure 19: La lecture de la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre (Photos originale ;2019).

9.2 Paramètres Biométriques :

- **Hauteur finale de plantes** : elle est mesurée en centimètre à l'aide d'une règle graduée, au collet jusqu'à l'apex. Ce paramètre a été mesuré au moment de l'arrachage.



Figure 20: Mesuré de la hauteur finale des plantes (Photos originale ;2019).

- **Nombre de feuilles** : le principe consiste à faire un comptage des feuilles pour chaque plante au moment d'arrachage.



Figure 21: Comptage des feuilles pour chaque plante (Photos originales ;2019).

Matériels et méthodes

-Nombre de talle : Le principe faire le comptage des talles pour chaque plante au moment d'arrachage.

-Langueur des racines : elle est mesurée en centimètre à l'aide d'une règle graduée. Ce paramètre a été mesuré au moment de l'arrachage.

-Biomasse fraîche des racines : exprimé en gramme (g) l'opération consiste à peser les racines à l'état frais juste après l'arrachage de la plante, et cela à l'aide d'une balance de précision.



Figure 22 : Racines de l'orge pesées de la biomasse fraîche juste après arrachage (photos originale ;2019).

- Biomasse fraîche foliaire : exprimé en gramme (g) consiste à peser les feuilles à l'état frais juste après l'arrachage de la plante afin de contrôler leur développement.



Figure 23 : Feuilles d'orge lors de la pesée de la biomasse fraîche (photo originale ; 2019).

Matériels et méthodes

- **Biomasse sèche foliaire** : les parties de la plante à l'état frais doivent être séchées dans une étuve à 75°C. jusqu'à la stabilité du poids.



Figure 24 : Pesée de la biomasse sèche foliaire (Photos originale ;2019).

- **Biomasse sèche des racines** : les parties de la plante à l'état frais doivent être séchées dans une étuve à 75°C. jusqu'à la stabilité du poids.



Figure 25 : Pesée de la biomasse sèche des racines (Photos originale ;2019).

10. Interprétation statistique

Pour le calcul statistique, on a utilisé la méthode de l'analyse de la variance (ANOVA) où :

$\alpha = 0,05$ (5%) différence entre les traitements.

P-value représente la probabilité d'un évènement (doses) et a les valeurs :

$P > 0,05$: il n'y a pas de différence significative.

$P < 0,05$: il existe une différence significative.

$P < 0,01$: il y a une différence hautement significative.

$P < 0,001$: il y a une différence très hautement significative.

1-Paramètres Biométriques:

A-Evaluation de la croissance:

➤ Evaluation de la croissance par l'utilisation d'un purin administré racinaire (cm) :

L'évolution de la croissance des plantes d'orge après une application de différentes doses de biofertilisants végétale, Sont présentées par la figure 26.

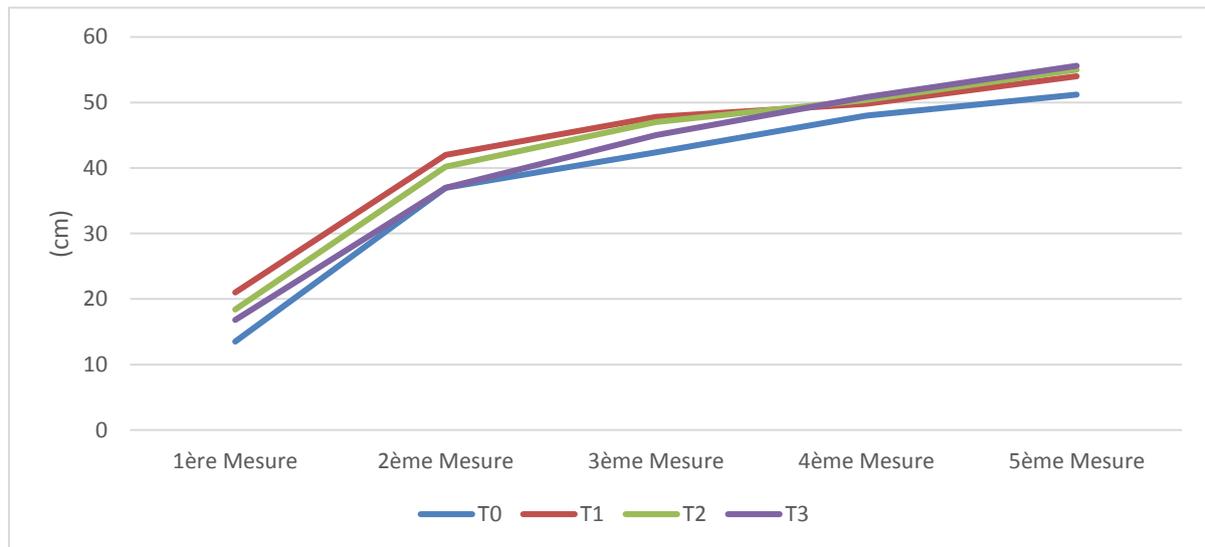


Figure 26 : Vitesse de croissance par l'utilisation d'un purin administré racinaire (cm).

-La figure26 montre l'évolution de la croissance des plantes testées qui passent par deux phases :

*La première commence des la première mesure jusqu'au 2ème mesure.

C'est une phase végétative où toutes les réserves de la plantule sont destinées à la construction des tissus végétaux, elle se traduit par une forte croissance pour les différents traitements appliqués.

*La deuxième phase commence de la 2ème mesure jusqu'au la 5ème mesure, ou les plantules montrent leur évolution d'une manière active ,ainsi on observe une augmentation chez **T3(25%)**.

Nos résultats confirment les résultats obtenus par **KARBI, (2015)** qui a utilisé un biofertilisant a base d'un purin d'ortie sur une culture du haricot sous serre.

➤ Evaluation de la croissance par utilisation d'un purin administration foliaire (cm) :

L'évolution de la croissance des plantes d'orge après application de différentes doses de biofertilisants végétale, Sont présentés dans la figure 27.

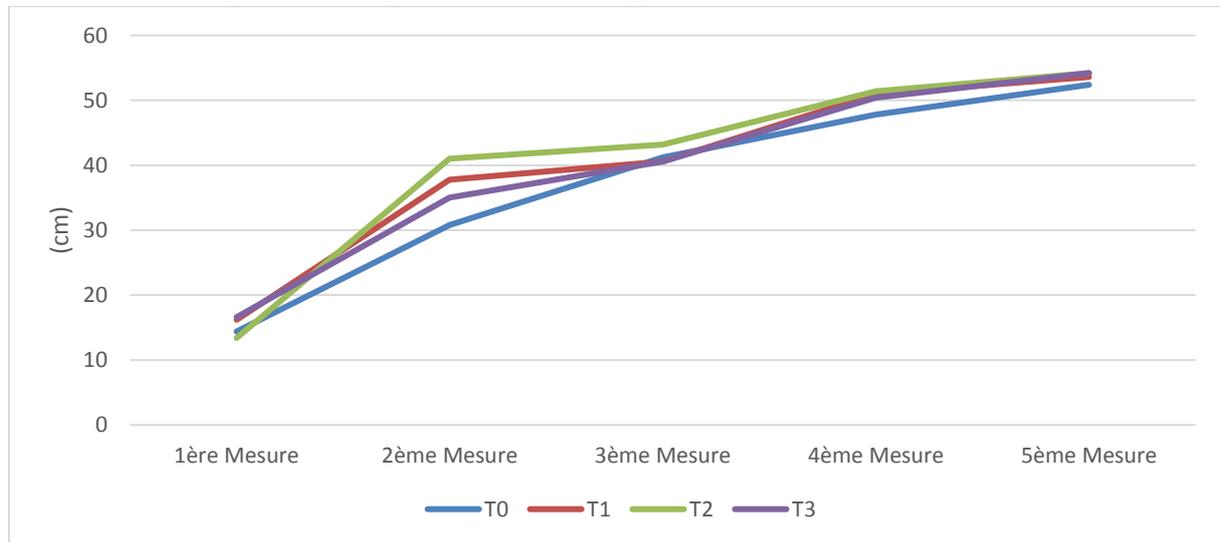


Figure 27 : Vitesse de croissance par l'utilisation administré foliaire (cm).

La meilleure vitesse de croissance a été enregistrée pour la dose **T2(10%)** suivie par les doses **T3 et T1** avec des concentrations de 15%et 5 %, la plus faible vitesse de croissance a été obtenue par la dose T0 (témoigne eau uniquement).

La vitesse de croissance des plantes traitées par le purin d'ortie (T1, T2, T3) montre la présence de deux phases :

*La première phase: commençant de la première mesure jusqu'au 2ème mesure.

Ou on remarque que la vitesse de croissance est élevée pour l'ensemble des doses utilisées, Cette augmentation pourrait être expliqué par la présence d'éléments nutritifs favorables à la croissance des plantes notamment l'azote et les éléments minéraux.

*La deuxième phase débutant de la 2ème mesure jusqu'a la 5ème mesure. Pendant cette période les plantules reprennent leur évolution d'une manière active, on observe aussi une augmentation chez le **T2(10%)**.

Nos résultats confirment les résultats obtenus par **KARBI, (2015)** qui a utilisé un biofertilisant a base d'un purin d'ortie sur une culture du haricot sous serre.

➤ Evaluation de la croissance pour une utilisation administré combinée (cm) :

L'évolution de la croissance des plantes d'orge après l'application de différentes doses de purin, Sont présentés par la figure 28.

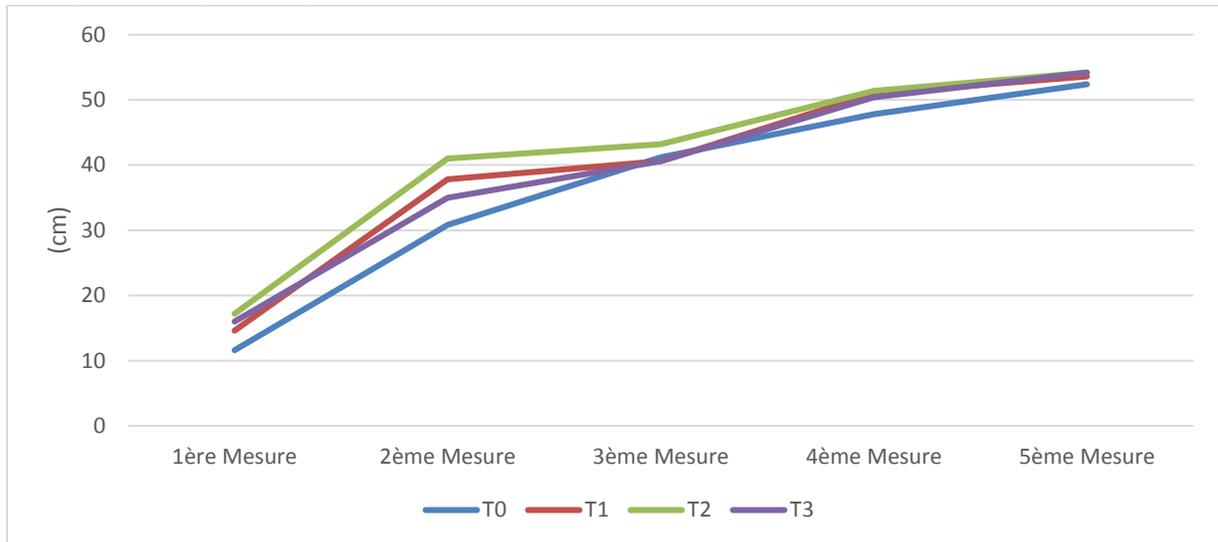


Figure 28 : Vitesse de croissance par l'utilisation administré combinée (cm).

On observe que la meilleure vitesse de croissance est obtenue pour le T2(20%+10%) suivie par les traitements (T3 et T1), et ceci de la 1^{ère} mesure jusqu'à la 2^{ème} mesure.

Tandis qu'à la deuxième phase commence de la 2^{ème} mesure jusqu'à la 5^{ème} mesure. Alors que les plantules reprennent une évolution d'une manière active, on observe aussi une augmentation active chez T2(20%+10%). par rapport aux autres doses T3 et T1.

La vitesse de croissance du T0 est plus faible pendant tout le cycle végétal de la plante en comparaison avec les traitements du purin d'ortie appliqués.

Nos résultats confirment les résultats obtenus par **KARBI, (2015)** qui a utilisé un biofertilisant à base d'un purin d'ortie sur une culture du haricot sous serre.

B-Longueur de la plante:

➤ Longueur moyenne des plantes pour utilisation racinaire (cm) :

Les résultats obtenus pour les paramètres longueur des feuilles sont présentés dans la figure 29, et tableau 17(en annexe).

Résultats et discussion.

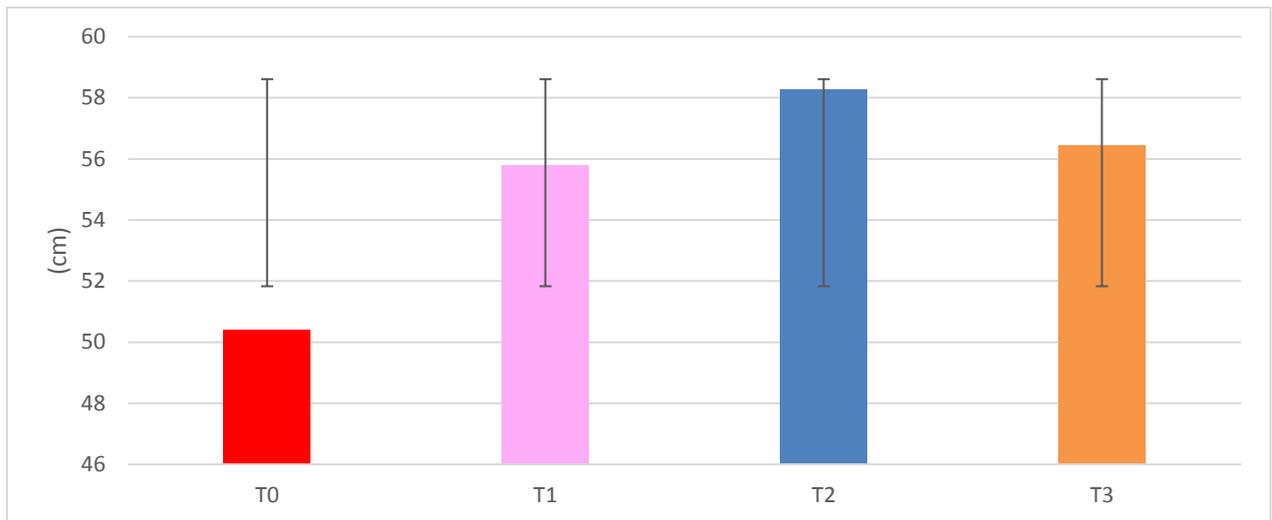


Figure 29 : Longueur moyenne des plantes pour utilisation racinaire (cm).

L'Analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative du facteur traitement sur la hauteur finale des plantes d'orge ($p=0.04041263$) (annexe17),

Le test de **NEWMAN-KEULS** révèle la présence de 3 groupes homogènes et indiquent que la hauteur la plus élevée (présente une valeur de 58.27cm) a été enregistrée au niveau du traitement T2 20% en application racinaire. Et la plus faible hauteur (présente une valeur de 50.38 cm) au niveau du témoin : arrosée avec l'eau seulement. Les valeurs obtenues montrent un impact positif de l'application des doses du purin d'ortie sur la hauteur des plantes d'orge par rapport du témoin(eau). Les travaux de **THIRUMARUN et al (2009)** présentent des résultats similaires à nos résultats. Les plants traités par les biofertilisants à base d'extraits d'algues ont une hauteur considérable par rapport aux plants non traités. Ce qui augmente la vigueur générale des plants.

➤ **Longueur moyenne de plante pour un traitement foliaire(cm) :**

Les résultats relatifs aux paramètres longueur des feuilles sont présentés dans la figure 30, et le tableau 19(en annexe).

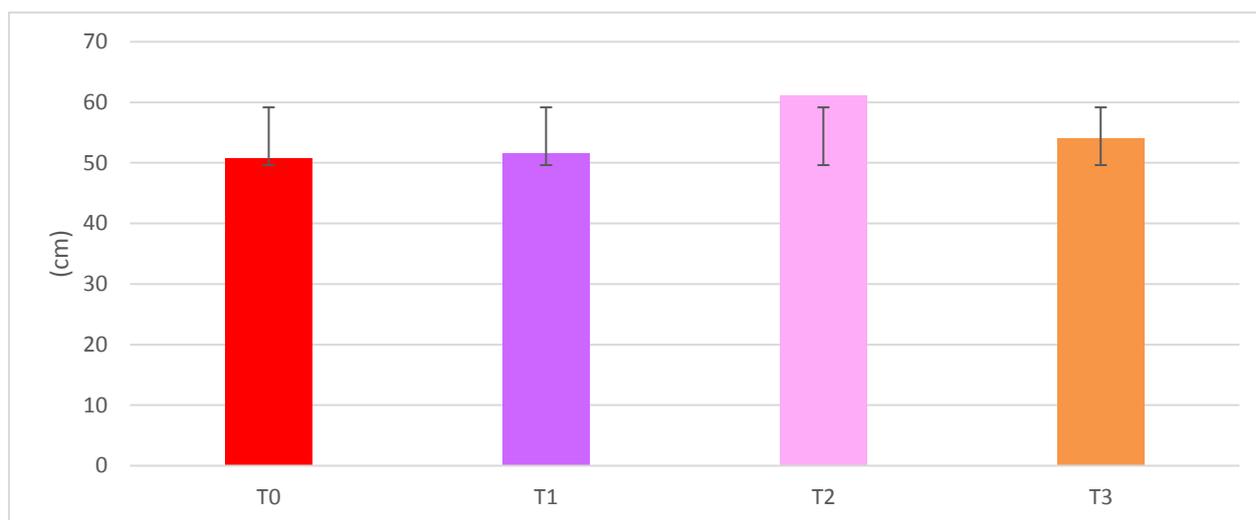


Figure 30 : Longueur moyenne des plantes pour le traitement foliaire(cm).

L'Analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative du facteur traitement sur la hauteur finale des plantes d'orge ($p= 0.00090535$), par conséquent il existe un effet d'interaction sur la croissance finale de l'orge.

Le test de **NEWMAN-KEULS** révèle la présence de 3 groupes homogènes et indiquent que la hauteur la plus élevée (présente une valeur de 61.22cm) a été enregistrée au niveau du traitement T2 10% en application foliaire, et la plus faible hauteur (présente une valeur de 50.72 cm) au niveau du témoin T0 : (arroser avec l'eau seulement). Les valeurs obtenues montrent un impact positif de l'application des doses du purin d'ortie sur la hauteur des plantes d'orge par rapport au traitement du témoin T0 (eau). Les travaux de **THIRUMARUN et al (2009)** présentent des résultats similaires à nos résultats. Les plants traités par les biofertilisants à base d'extraits d'algues ont une hauteur considérable par rapport aux plants non traités. Ce qui augmente la vigueur générale des plants.

➤ **Longueur moyenne de plante pour le traitement combiné(cm) :**

Les résultats relatifs aux paramètres longueur des feuilles sont présentés sur la figure 31, et tableau 18(en annexe).

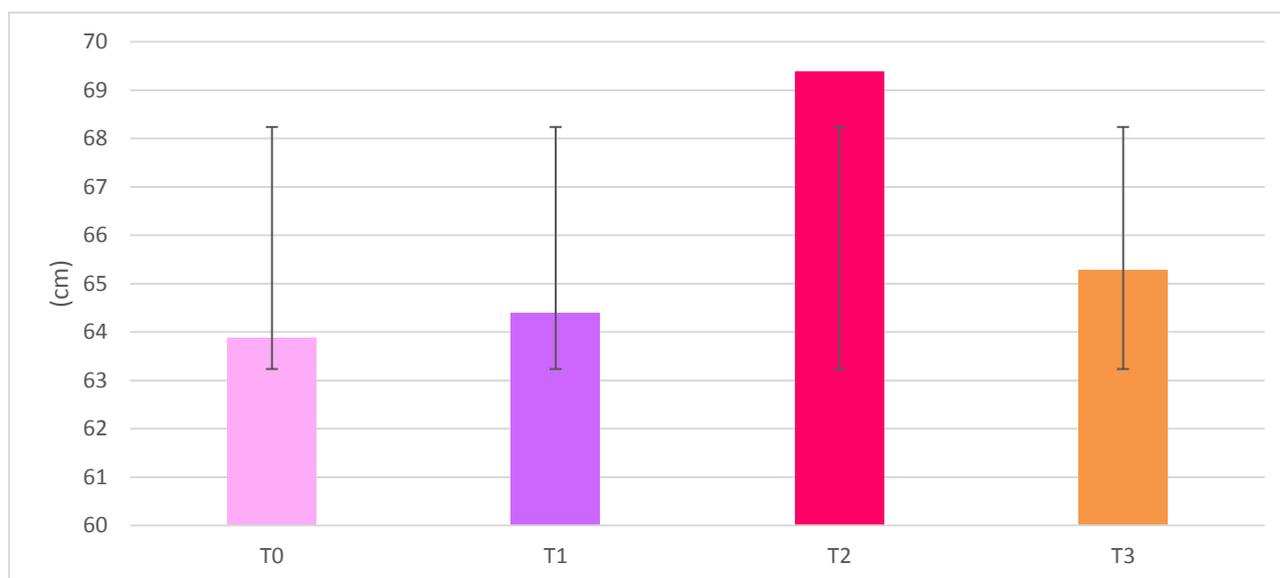


Figure 31 : Longueur moyenne des plantes pour le traitement combiné(cm).

L'Analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative du facteur traitement sur la hauteur finale des plantes d'orge ($p= 0.51529111$).

Le teste de **NEWMAN-KEULS** révèle la présence de 3 groupes homogènes et indiquent que la hauteur la plus élevée (présente une valeur de 69.38cm) a été enregistrée au niveau du traitement T2 en application combiné (10 % + 20%). Et la plus faible hauteur (présente une valeur de 63.88 cm) au niveau du témoin T0 : arrosée avec l'eau seulement. Les valeurs obtenues montrent un impact positif de l'application des différentes doses du purin d'ortie sur la hauteur des plantes d'orge par rapport au traitement témoin T0 (eau). Les travaux de **THIRUMARUN et al (2009)** montrent des résultats similaires à nos résultats. Les plants traités par les biofertilisants à base d'extraits d'algues ont une hauteur considérable par rapport aux plants non traités. Ce qui augmente la vigueur générale des plants.

C-Longueur des racines (cm) :

➤ **Longueur moyenne des racines pour le traitement racinaire(cm) :**

Les résultats obtenus pour la longueur des racines sont représentés dans la figure 32, et tableau 14 (en annexe).

Résultats et discussion.

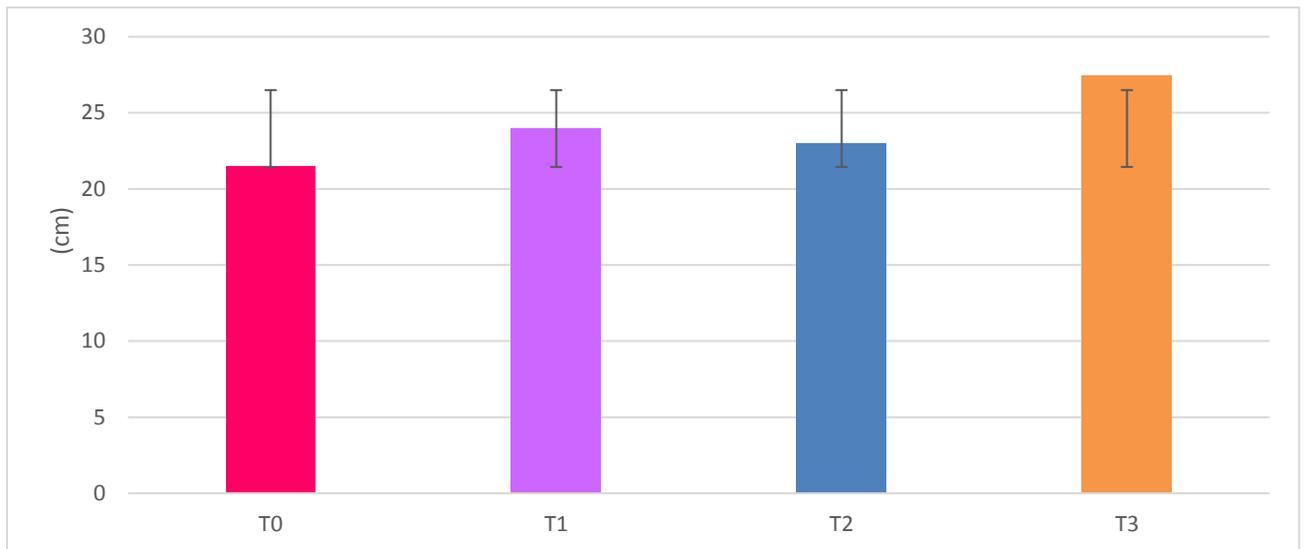


Figure 32 : Longueur moyenne des racines pour le traitement racinaire(cm).

La longueur moyenne des racines des plantes d'orge est comprise entre 21.5cm (T1) et 27.44 cm (T3).

L'analyse de la variance montre qu'il n'y a pas une différence significative entre les moyennes des longueurs des racines d'une dose à une autre, (annexe 14).

Le teste de NEWMAN-KEULS révèle la présence de 4 groupes homogènes. Les résultats obtenus indiquent que la longueur la plus élevée (présente une valeur de 27.44cm) a été enregistré au niveau de la dose (T3)25%, et la plus faible valeur et de 21.5cm a été obtenue au niveau du témoin T0(eau).

Nos résultats confirment ceux de **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie. Sur une culture du haricot.

➤ **Longueur moyenne des racines pour le traitement foliaire(cm) :**

Les résultats obtenus pour la longueur des racines sont représentés dans la figure 33, et le tableau 16(en annexe).

Résultats et discussion.

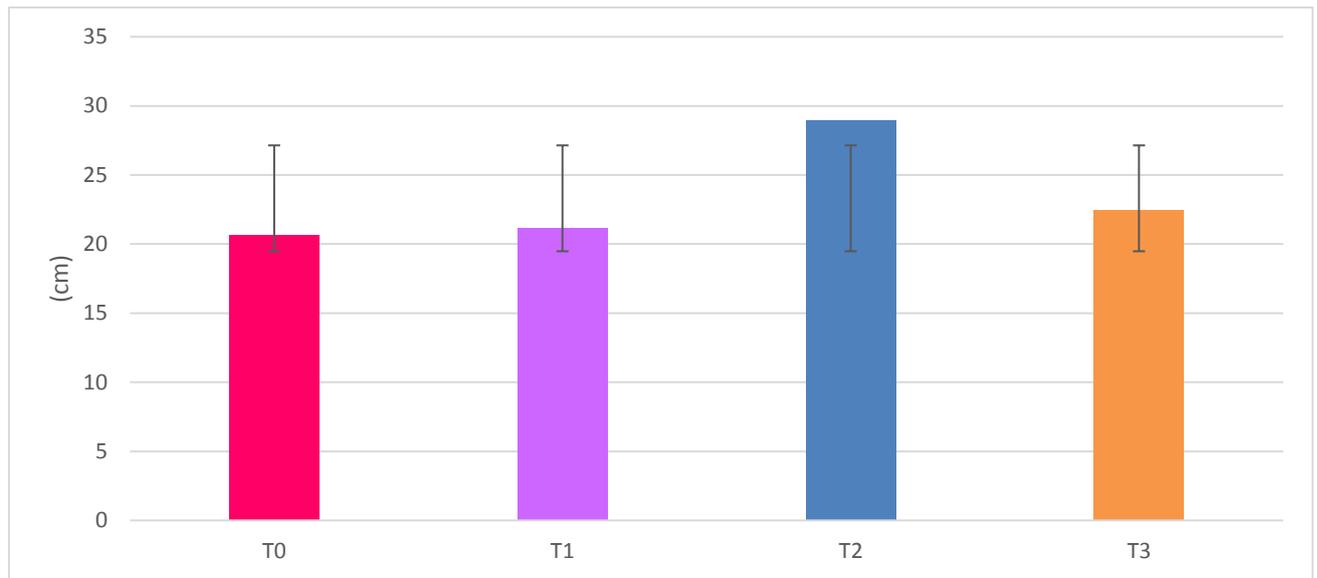


Figure 33 : Longueur moyenne des racines pour le traitement foliaire(cm).

La longueur moyenne des racines des plantes d'orge est comprise entre 20.66cm (T0) et 28.94 cm (T2).

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative entre les moyennes de longueur des racines d'une dose à l'autre, (annexe 16).

Le teste de NEWMAN-KEULS révèle la présence de 4 groupes homogènes. Les résultats obtenus indiquent que la longueur la plus élevée (pour une valeur de 28.94cm) a été enregistré au niveau de la dose (T2)10%, la faible valeur est de 20.66cm a été enregistré en au niveau du témoin (eau).

Nos résultats sont confirmés par aux de **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie. Sur une culture du haricot.

➤ **Longueur moyenne des racines pour le traitement combiné(cm) :**

Les résultats obtenus pour la longueur des racines sont représentés dans la figure 34, et tableau 15 (en annexe).

Résultats et discussion.

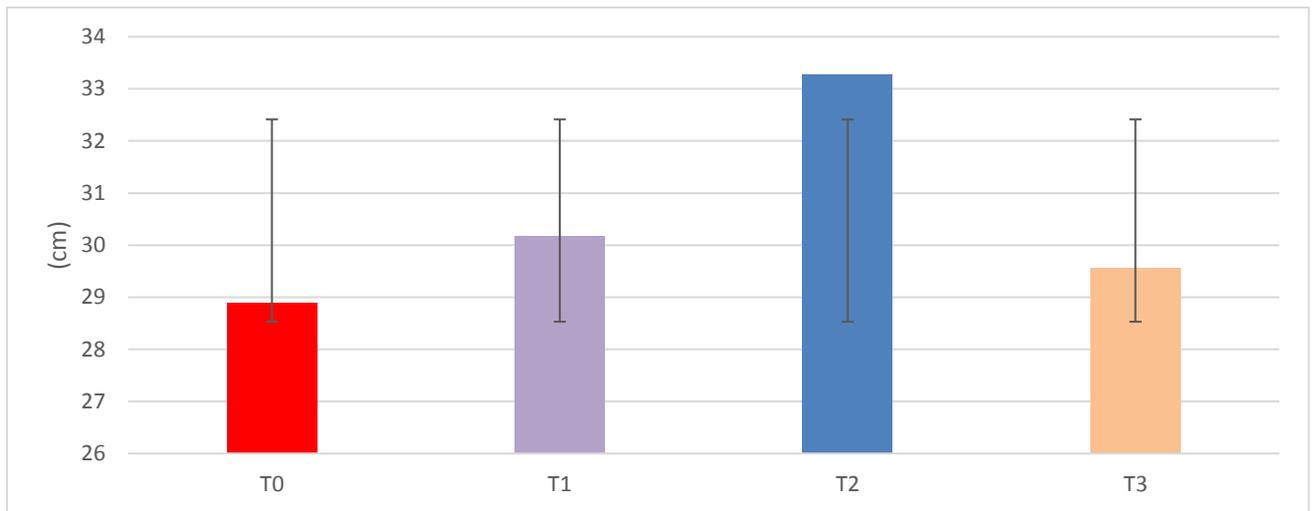


Figure 34 : Longueur moyenne des racines pour le traitement combiné(cm).

La longueur moyenne des racines des plantes d'orge est comprise entre 28.88cm (T0) et 33.27 cm (T2).

L'analyse de la variance montre qu'il n'y a pas une différence significative entre les valeurs moyennes de longueur des racines d'une dose à une autre, (annexe 15).

Le teste de NEWMAN-KEULS révèle la présence de 4 groupes homogènes, Les résultats obtenus indiquent que la longueur la plus élevée (avec une valeur de 33.27cm) a été enregistré au niveau de la dose (T2) (10%+20%), et la plus faible valeur est de 28.88cm au niveau du témoin (eau).

Nos résultats sont confirmés par aux du **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie.

D-Nombre des feuilles :

➤ **Nombre moyenne des feuilles pour un traitement racinaire :**

Le figure 35 représente le nombre de feuilles enregistré au moment de la coupe finale des plantes d'orges.

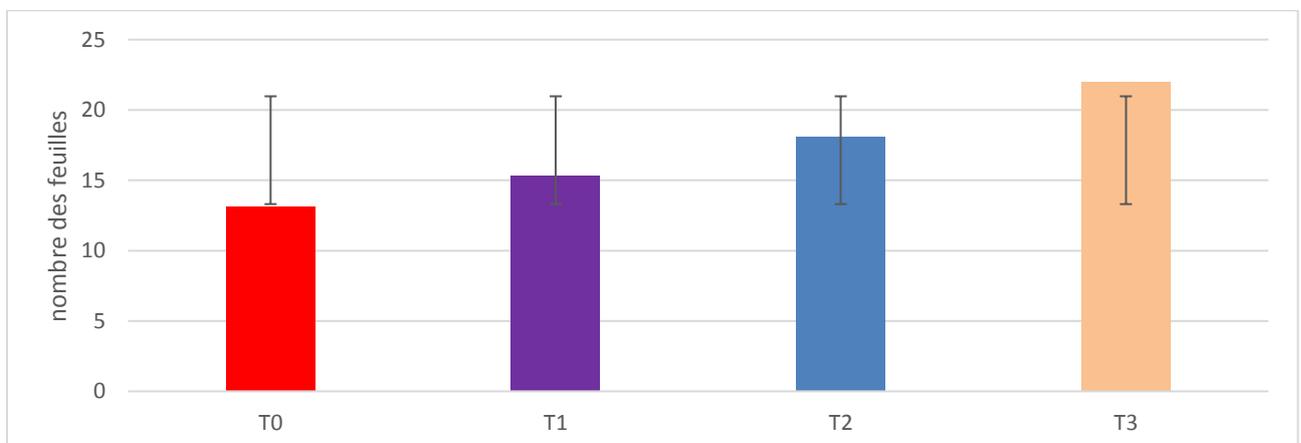


Figure 35 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement racinaire.

Résultats et discussion.

Les résultats relatifs au nombre final des feuilles sont compris entre 22 (T3) et 13.11 (T0)

L'analyse de la variance pour le nombre des feuilles moyen (annexe 20) montre que le test F est significatif pour ce caractère.

✓ Le test de NEWMAN et KEULS, indique la présence de plusieurs groupes homogènes Les meilleures valeurs pour le nombre des feuilles est donne par le traitement T3 (dilution de la solution mère à 25%) avec une valeur de 22. Toutefois, le plus petit nombre de feuilles est celui de T0, suivis du traitement T1

✓ Ces résultats indiqueraient que les traitements étudiés agissent efficacement sur le nombre des feuilles des plants.

Nos résultats sont confirmés par aux de **AMAROUCHE, (2017)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie.

➤ Nombre moyenne des feuilles pour un traitement foliaire:

Le figure 36 représente le nombre de feuilles enregistré au moment de la coupe finale des plantes d'orges :

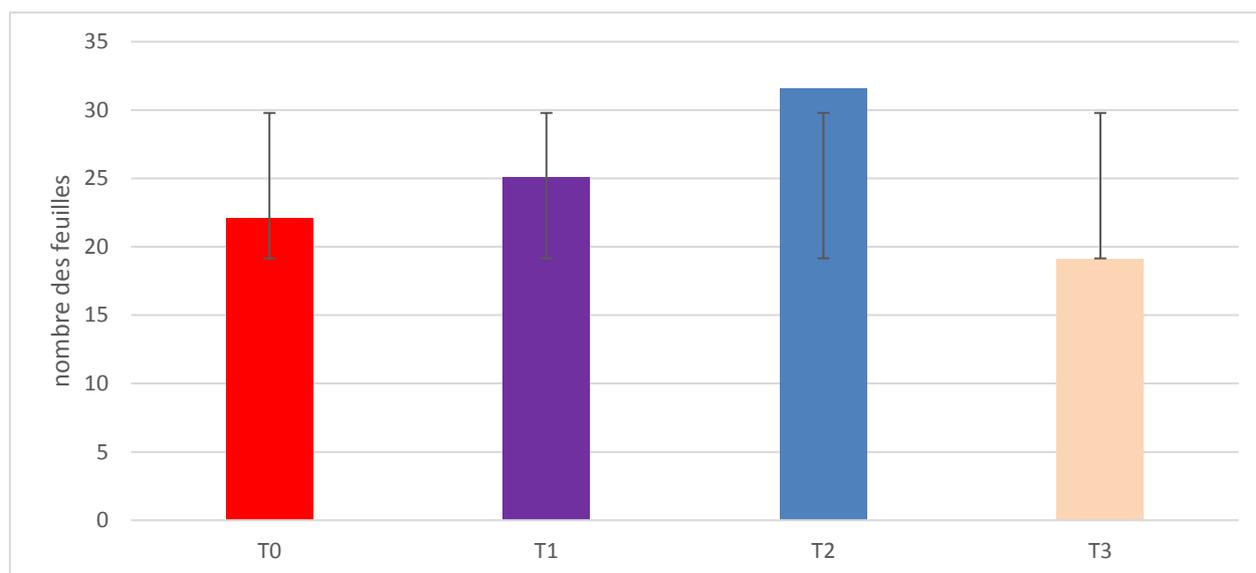


Figure 36 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement foliaire.

Les résultats relatifs au nombre final des feuilles sont compris entre 31.55 (T2) et 19.11 (T3)

L'analyse de la variance pour le nombre des feuilles moyen (annexe 22) montre que le test F est significatif pour ce caractère.

✓ Le test de NEWMAN et KEULS, indique la présence de plusieurs groupes homogènes les meilleurs valeurs moyennes pour le nombre des feuilles sont obtenues par le traitement T2 (dilution de la solution mère à 10%) avec une valeur de (31.55). Toutefois, le plus petit nombre de feuilles est celui de T3, suivis du traitement T0

✓ Ces résultats indiqueraient que les traitements étudiés agissent efficacement sur le

Résultats et discussion.

nombre des feuilles des plants.

Nos résultats sont confirmés se de **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie.

➤ Nombre moyenne des feuilles pour un traitement combiné:

Le figure 37 représente le nombre de feuilles enregistré au moment de la coupe finale des plantes d'orges :

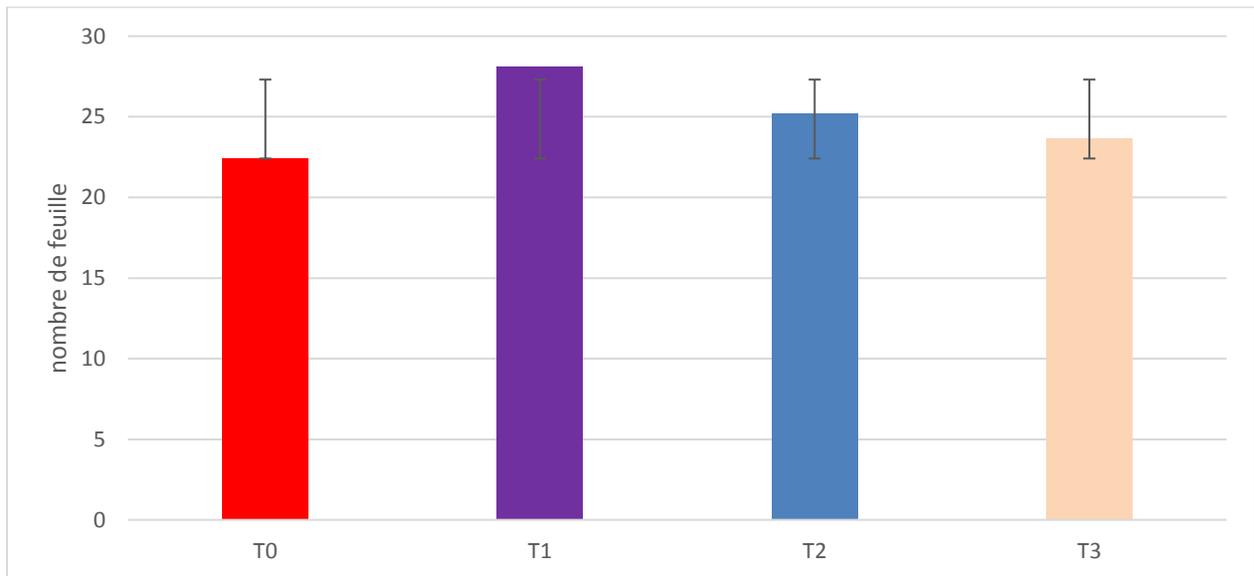


Figure 37 : Nombre moyenne des feuilles pour un traitement combiné.

Les résultats relatifs au nombre final des feuilles sont compris entre 28.11 (T1) et 22.44 (T0)

L'analyse de la variance pour le nombre des feuilles moyen (annexe 21) montre que le test F est significatif pour ce caractère.

✓ Le test de NEWMAN et KEULS, indique la présence de plusieurs groupes homogènes

Les meilleurs valeurs moyennes pour nombre des feuilles sont enregistrées par le traitement T1(dilution de la solution mère à 5%+15%) avec une valeur de (28.11). Toutefois, le plus petit nombre de feuilles est celui de T1, suivis du traitement T0

✓ Ces résultats indiqueraient que les traitements étudiés agissent efficacement sur le nombre des feuilles des plants.

E- Nombre de talle :

➤ Nombre moyenne de talle pour un traitement racinaire :

Les résultats obtenus du nombre moyenne de thalle en fonction du traitement produit racinaire présent, dans la figure 38 :

Résultats et discussion.

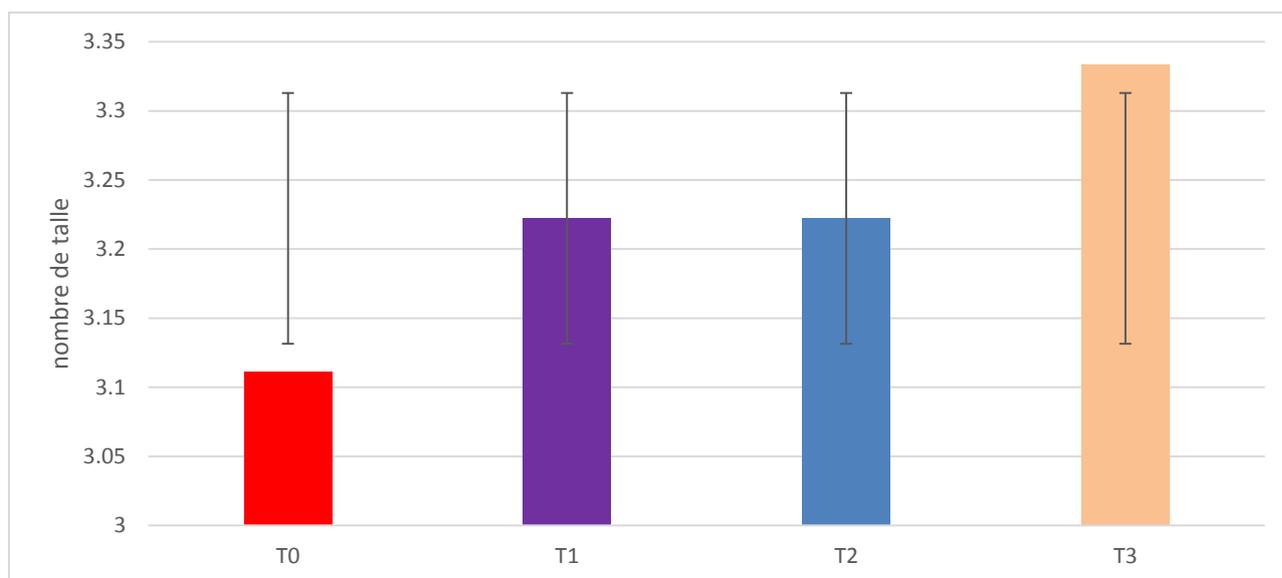


Figure 38 : Nombre moyenne de talle pour un traitement racinaire.

La figure 38 montre le nombre moyenne de thalle des plantes d'orge en fonction du traitement utiliser. Les plants du hordeum vulgare.L traités par le purin à 15% et 20% semblent avoir les meilleurs résultats pour le nombre moyenne de thalle qui est comprise entre 3.33 ;3.22.

Cependant le traitement T0 montre un petit nombre de thalle par rapport aux plants traités, qui ne dépasse pas les 3.11 thalle durant tout le cycle végétatif.

L'analyse de variance montre une différence non significative où $p=0,98$ (annexe23).

On remarque donc que tous les plants qui ont reçu un traitement de purin d'ortie ont un nombre de thalles plus important à ceux qui ont reçu simplement de l'eau normale. Ce qui prouve que le purin d'ortie est riche en éléments nutritifs tel que l'azote N qui favorise la végétation.

Nos résultats rejoignent ceux de **SIVANSANGRI et al. (2010)** qui précise que les extraits d'algues ont une action efficace et ont augmenté le nombre de feuilles après l'application de bio-fertilisants. D'autres résultats similaires menés sur les haricots (**GUAR**) ont été rapporté par les travaux de **THIRUMARUN et al. (2009)**.

➤ Nombre moyenne de talle pour un traitement foliaire :

Les résultats obtenus du nombre moyenne de thalle en fonction du traitement foliaire sont présentes, dans la figure 39,et tableau 28(en annexe).

Résultats et discussion.

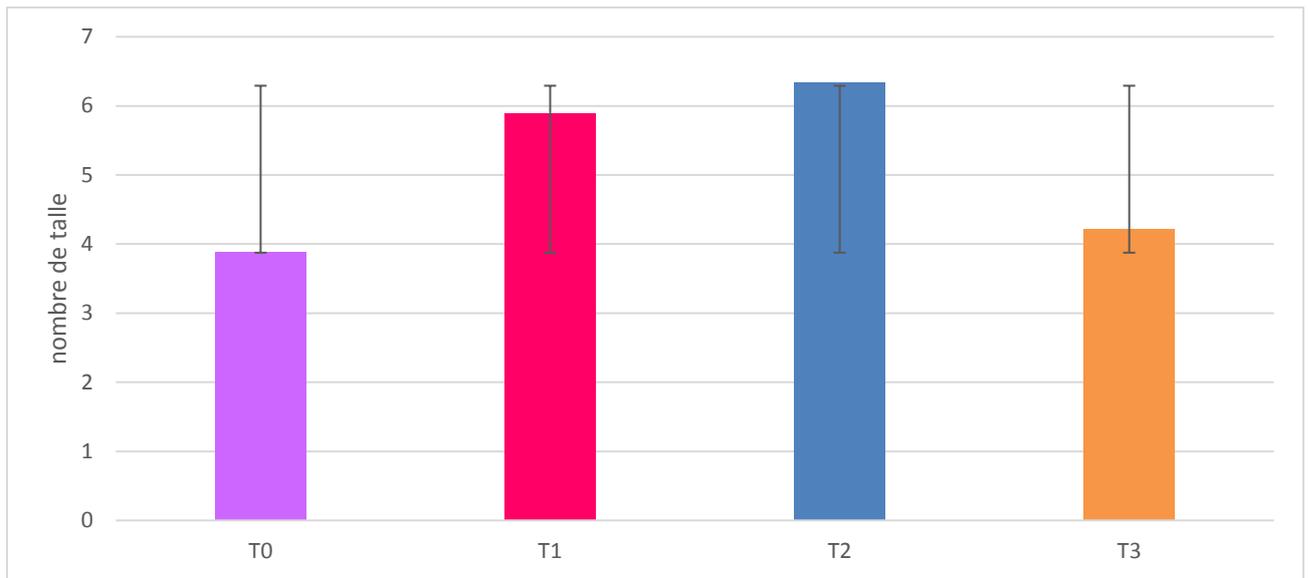


Figure 39 : Nombre moyenne de talle pour un traitement foliaire.

La figure 39 montre le nombre moyenne de thalle des plantes d'orge en fonction du traitement utiliser. Les plants traités par le purin à 5% et 10% semblent avoir les meilleurs résultats pour le nombre moyenne de talle comprise 5.88 ;6.33.Cependant le traitement T0 montre un petit nombre de thalle par rapport aux plants traités, qui ne dépasse pas les 3.88 thalle durant tout le cycle de la plante.

L'analyse de variance montre une différence statistiquement hautement significative où $p=0,02$ (annexe25).

Nos résultats rejoignent ceux de **SIVANSANGRI et al. (2010)** réalisées sur un extraits d'algues et qui ont augmenté le nombre de feuilles après l'application de bio-fertilisants. D'autres résultats similaires menés sur les haricots (**GUAR**) ont été rapporté par les travaux de **THIRUMARUN et al. (2009)**.

➤ Nombre moyenne de talle pour un traitement combiné :

Les résultats obtenus du nombre moyenne de thalle en fonction du traitement produit combiné présent, dans la figure 40, et tableau 28(en annexe).

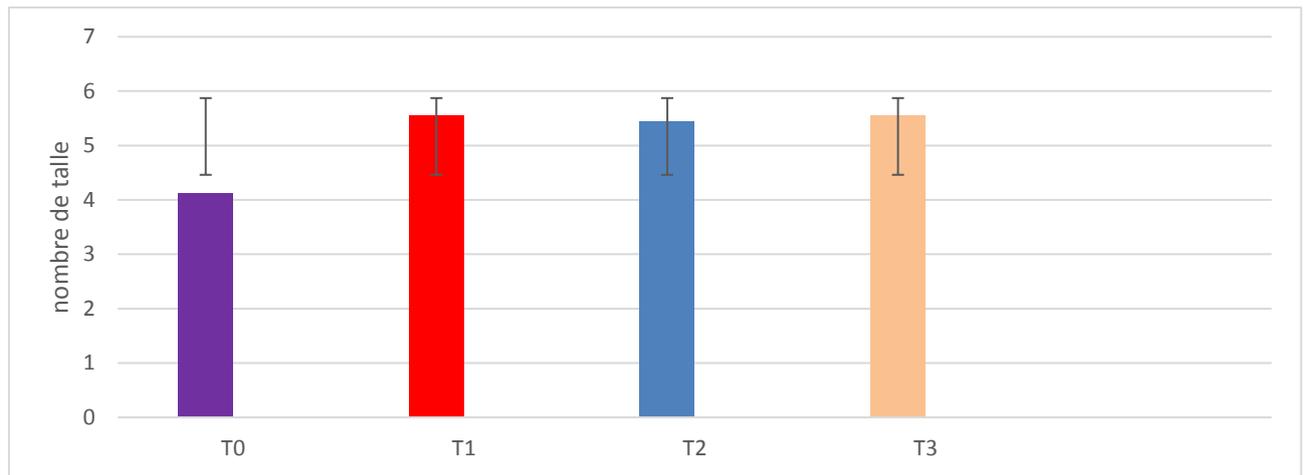


Figure 40 : Nombre moyenne de talle pour un traitement combiné.

La figure 40 montre le nombre moyenne de talle des plantes d'orge en fonction du traitement utiliser. Les plants traités par le purin (5%+10%) et (10%+25%) présentent les meilleurs résultats pour le nombre moyenne de thalle qui est compris entre 5.55 ;5.55.

Cependant le traitement T0 montre un petit nombre de thalle par rapport aux plants traités, qui ne dépasse pas les 4.11 talle durant tout le cycle de la plante.

L'analyse de variance montre une différence nom significative $p=0,11$ (annexe24).

On remarque donc que tous les plants qui ont reçu un traitement de purin d'ortie ont un nombre de thalles plus important à ceux qui ont reçu simplement de l'eau normale. Ce qui prouve que le purin d'ortie est riche en éléments nutritifs tel que l'azote N qui favorise la végétation.

Nos résultats rejoignent ceux de **SIVANSANGRI et al. (2010)** qui ont travaillé sur les extraits d'algues . D'autres résultats similaires menés sur les haricots (**GUAR**) ont été rapporté par les travaux de **THIRUMARUN et al. (2009)**.

F-Poids frais des racines :

➤ **Poids frais moyenne des racines pour un traitement racinaire :**

Les valeurs moyennes de poids frais des racines dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure (41),et tableau 29(en annexe).

Résultats et discussion.

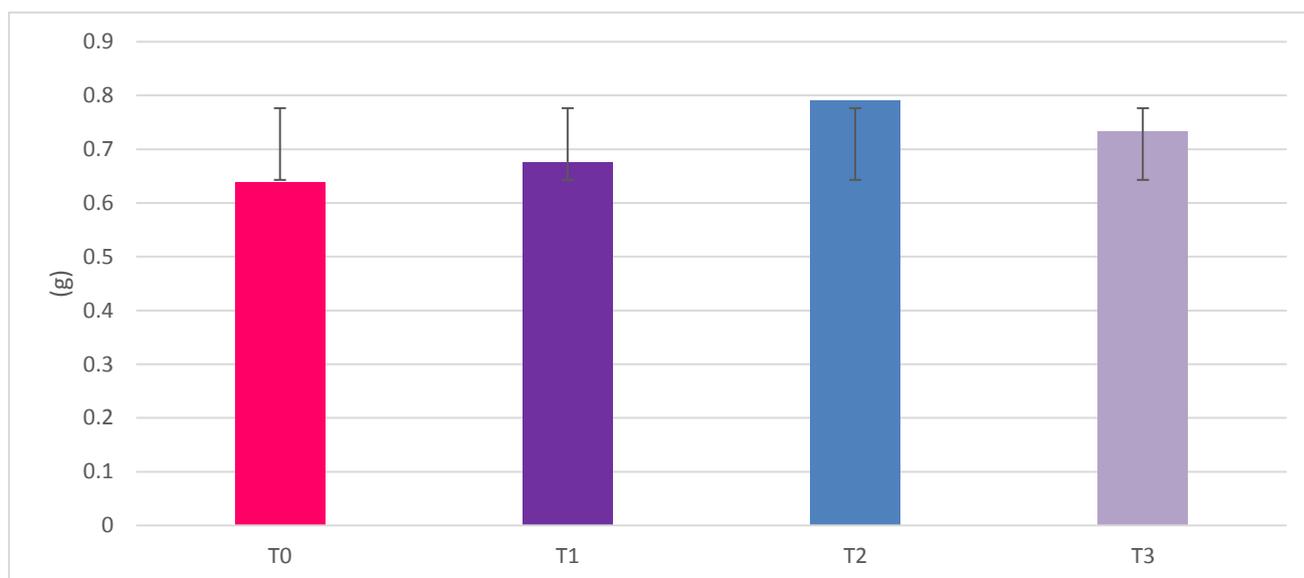


Figure 41 : Poids frais moyenne des racines pour un traitement racinaire.

Les résultats relatifs à la biomasse fraîche sont présentés dans la figure 41 et tableau 26 (en annexe). Les résultats relatifs à la biomasse fraîche des racines d'orge sont compris entre 0.63g (T0) et 0.79g (T2). On remarque aussi que tous les plants traités par le purin d'ortie à différentes concentrations (15% et 20%) présentant des poids frais moyenne de 0.67g (T1) et 0.73g (T3) avec des valeurs plus élevés par rapport au témoin T0 (eau normale) qui présente un poids de 0,63g. L'analyse de la variance montre qu'il y'a pas une différence significative entre les différentes valeurs obtenus ($p=0,85$). Ce qui prouve l'efficacité du purin d'ortie sur ce paramètre.

➤ **Poids frais moyenne des racines pour le traitement foliaire :**

Les valeurs moyennes de poids frais des racines dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure (42), le tableau 31 (en annexe).

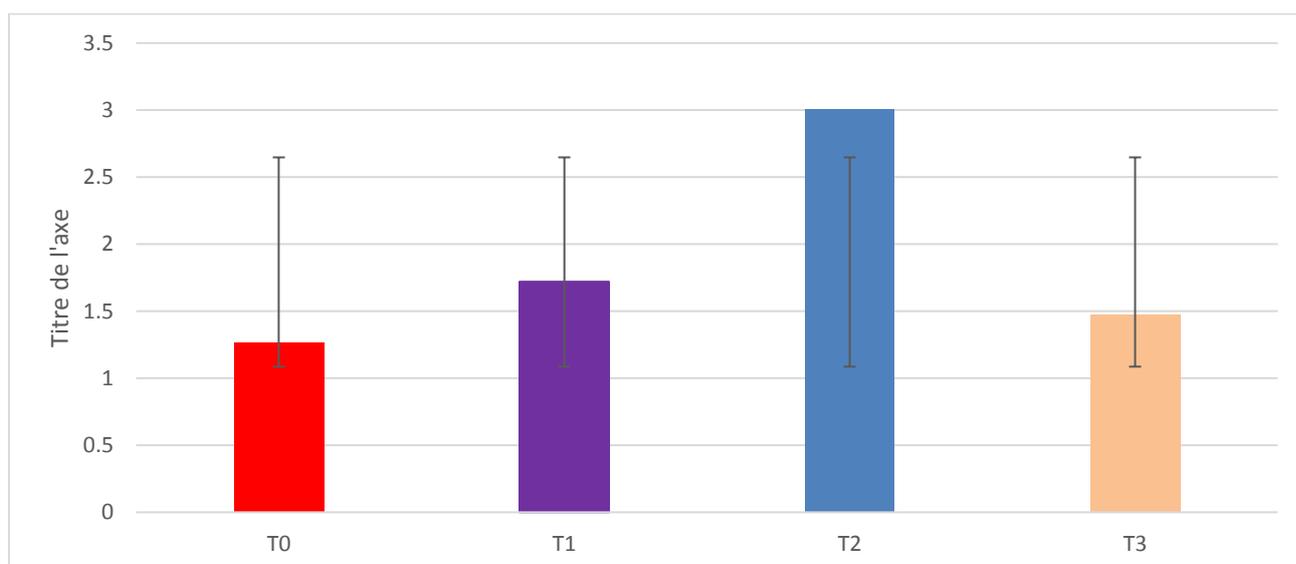


Figure 42 : Poids frais moyenne des racines pour le traitement foliaire.

Résultats et discussion.

Les résultats relatifs à la biomasse fraîche des racines d'orge sont compris entre 1.26g (T0) et 3.00g (T2). On remarque aussi que tous les plants traités par un purin d'ortie à différentes concentrations (10% et 5%) présentent des poids frais moyenne de 1.72g (T1) et 3.00g (T2) des résultats bien élevés par rapport au témoin T0 (eau normale) avec un poids de 1.26g

L'analyse de variance du facteur biomasse fraîche montre qu'il y'a une différence hautement significative pour différentes biomasses fraîches de racines avec ($p= 0,05$). Ce qui prouve l'efficacité du purin d'ortie sur ce paramètre.

Nos résultats rejoignent celui de **BELLAL ;(2017)** qui a travaillé sur un biofertilisant naturel a base du purin d'ortie. Sur une culture de carotte et navet.

➤ Poids frais moyenne des racines pour le traitement combiné :

Les valeurs moyennes de poids frais des racines dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure (43), et tableau30(en annexe).

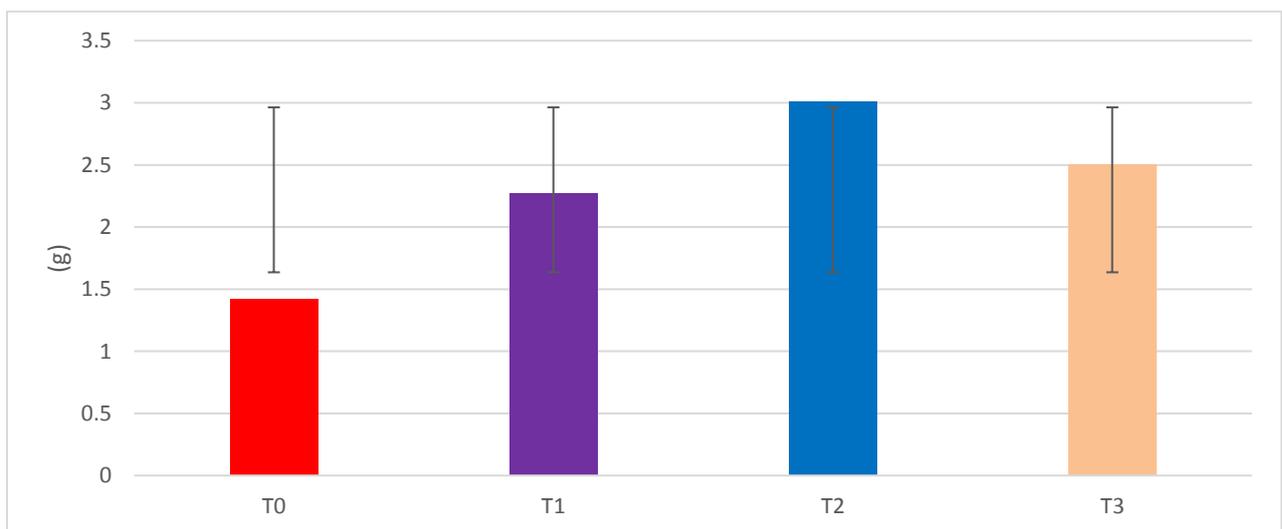


Figure 43 : Poids frais moyenne des racines pour le traitement combiné.

Les résultats relatifs au poids frais des racines d'orge sont compris entre 1.41g (T0) et 3.00g (T2).

On remarque aussi que tous les plants traités par le purin d'ortie à différentes concentrations (10%+20%) et (5%+15%) présentent des poids frais moyenne comprises entre 2.27g (T1) et 3.00g (T2) qui sont supérieur au témoin T0 (eau normale) avec un poids de 1.41g.

L'analyse de la variance pour le facteur poids frais des racines montre qu'il y'a une différence hautement significative entre les différentes valeurs de poids frais de racines (avec $p= 0,05$). Ce qui montre l'efficacité du purin d'ortie sur ce paramètre.

G-Poids frais de la plante :

➤ Poids frais moyenne de la plante pour le traitement racinaire :

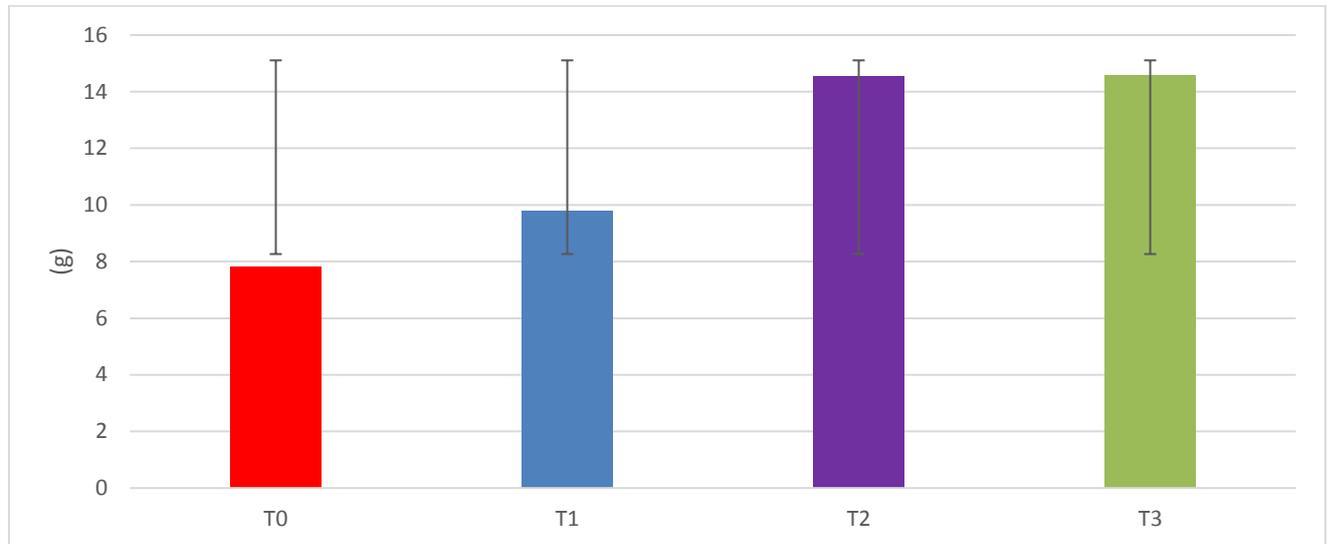


Figure 44 : Poids frais moyenne de la plante pour le traitement racinaire.

Les résultats relatifs au poids frais des feuilles figure 44 et tableau 29 (en annexe) sont compris entre 7.82 (T0) et 14.59 (T3)

L'analyse de la variance du poids frais moyen des feuilles (annexe 29) indique qu'il existe une différence hautement significative des traitements pour la variété étudiée (probabilité = 0.02618218).

Le test de NEWMAN et KEULS, montre la présence de plusieurs groupes homogènes.

Ainsi la valeur la plus élevée est obtenue pour la dose T3 (dilution de la solution mère à 25 %) avec 14.59 g, alors que la plus faible est observée chez le témoin (T0). Ces valeurs prouvent un effet positif de l'application des différentes doses pour le paramètre étudié.

➤ Poids frais moyenne des plants pour le traitement foliaire :

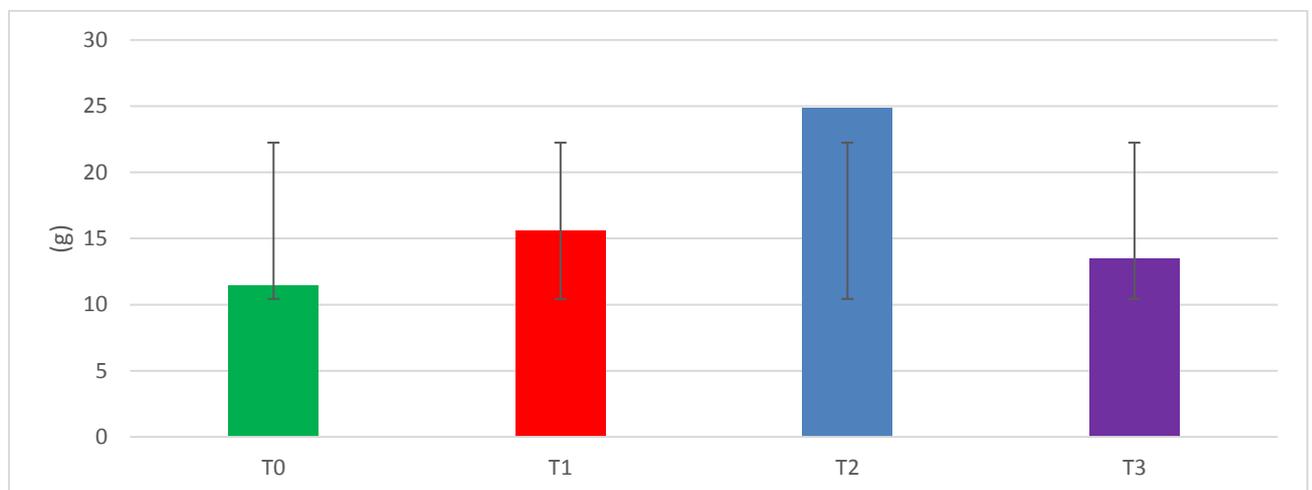


Figure 45 : Poids frais moyenne des plants pour le traitement foliaire.

Résultats et discussion.

Les résultats relatifs au poids frais des feuilles figure 45 et tableau 31(en annexe) sont compris entre 11.46 (T0) et 24.83(T2).

L'analyse de la variance du poids frais moyen des feuilles (annexe 31) indique qu'il existe une différence hautement significative des traitements pour la variété étudiée (probabilité = 0.00032691).

Le test de NEWMAN et KEULS, montre la présence de plusieurs groupes homogènes.

Il en ressort que la valeur la plus élevée est obtenue pour la dose T2 (dilution de la solution mère à 10 %) avec 24.83 g, alors que la plus faible est observée chez le témoin (T0). Ces valeurs montrent un effet positif des différentes doses appliquées paramètre étudié.

➤ Poids frais moyennes des plantes pour le traitement combiné :

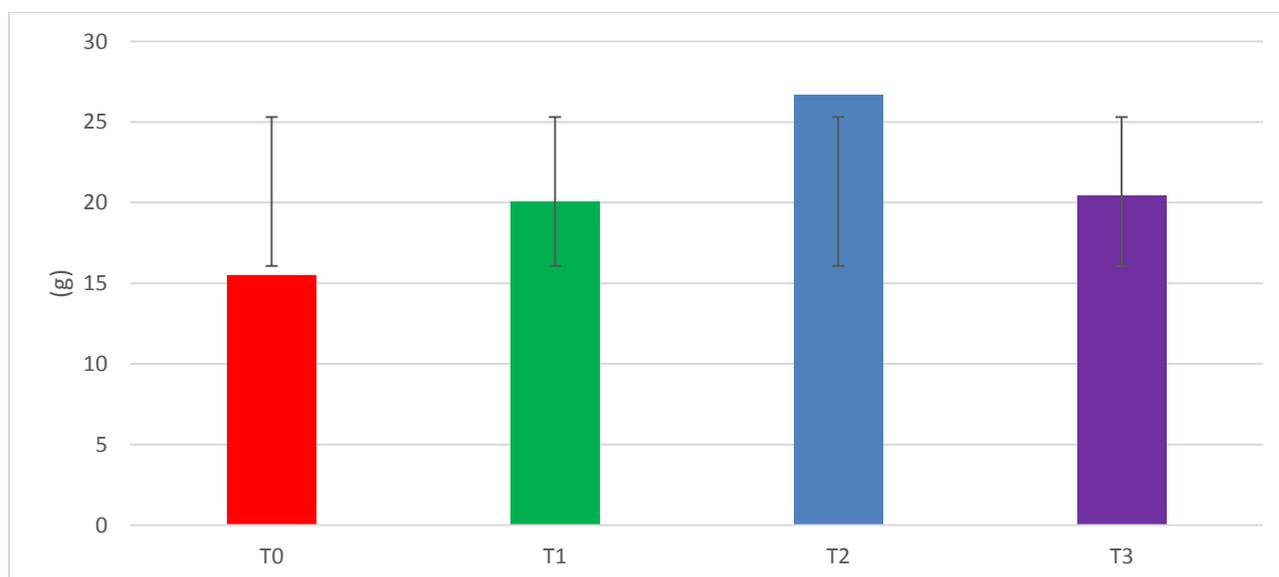


Figure 46 : Poids frais moyennes des plantes pour le traitement combiné.

Les résultats relatifs au poids frais des feuilles figure 46 et tableau 30(en annexe) présentent des valeurs compris entre 15.47 (T0) et 26.72(T2)

L'analyse de la variance du poids frais moyen des feuilles (annexe 30) indique qu'il n'existe pas une différence significative des traitements pour la variété étudiée (probabilité = 0.5329612).

Le test de NEWMAN et KEULS, montre la présence de plusieurs groupes homogènes et révèle les meilleurs poids moyens de ce paramètre. Il en ressort que la valeur la plus élevée est obtenue pour la dose T2 (dilution de la solution mère à 10 %+25%) avec 26.72 g, alors que la plus faible est observée chez le témoin T0(eau seulement). Ces chiffres prouvent un effet positif de l'application différente dose pour le paramètre étudié.

H- Poids sec des racines:

➤ Poids sec moyenne des racines pour le traitement racinaire :

Les résultats obtenus pour le poids sec moyenne des racines sont représentés dans la figure 47, et tableau 32(en annexe).

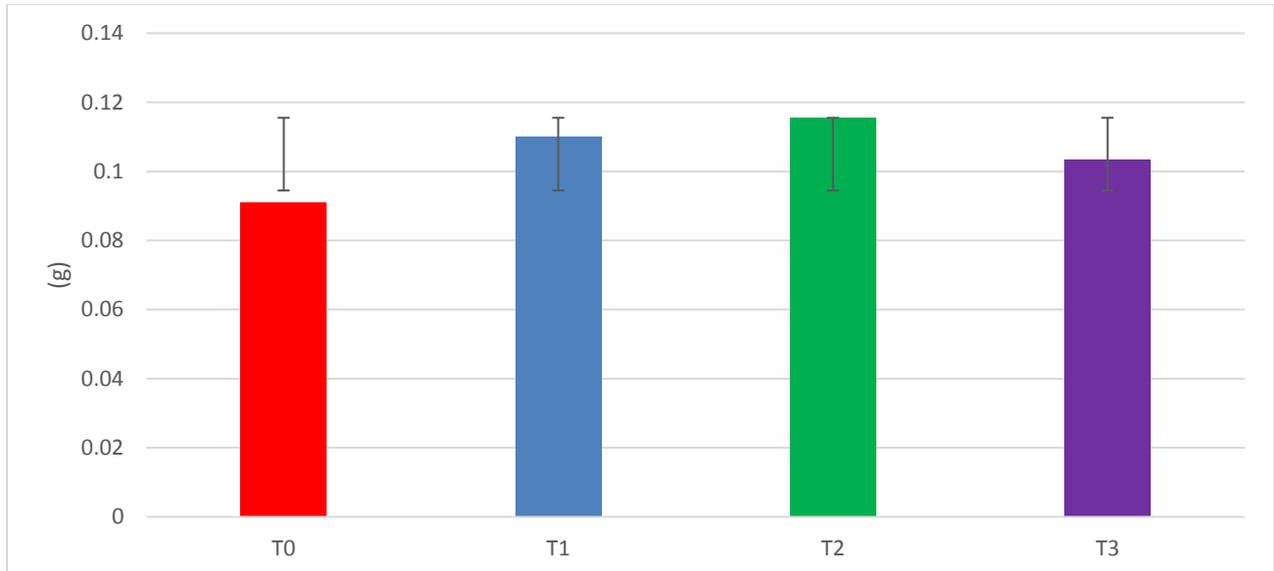


Figure 47 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement racinaire.

Les résultats relatifs au poids sec des racines sont compris entre 0.09g (T0) et 0.11g (T2).

L'Analyse de la variance, montre qu'il n'y a pas une différence significative entre l'ensemble des doses étudiés pour le paramètre de poids frais des racines (annexe32).

D'après nos résultats le T0 présente avec les plus faibles valeurs soit 0.09 g. À partir de ces résultats on constate que le meilleur poids sec pour les racines a été enregistré chez les plants qui ont reçu une dose T2 (20%)de purin d'ortie, ce qui confirme leur vigueur par rapport aux plants qui ont reçu une irrigation avec de l'eau seulement T0 .

Nos résultats sont confirmés par aux du **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie, sur une culture d'haricot.

➤ Poids sec moyenne des racines pour le traitement foliaire :

Les résultats obtenus pour le poids sec moyenne des racines sont représentés dans la figure 48, et tableau 34(en annexe).

Résultats et discussion.

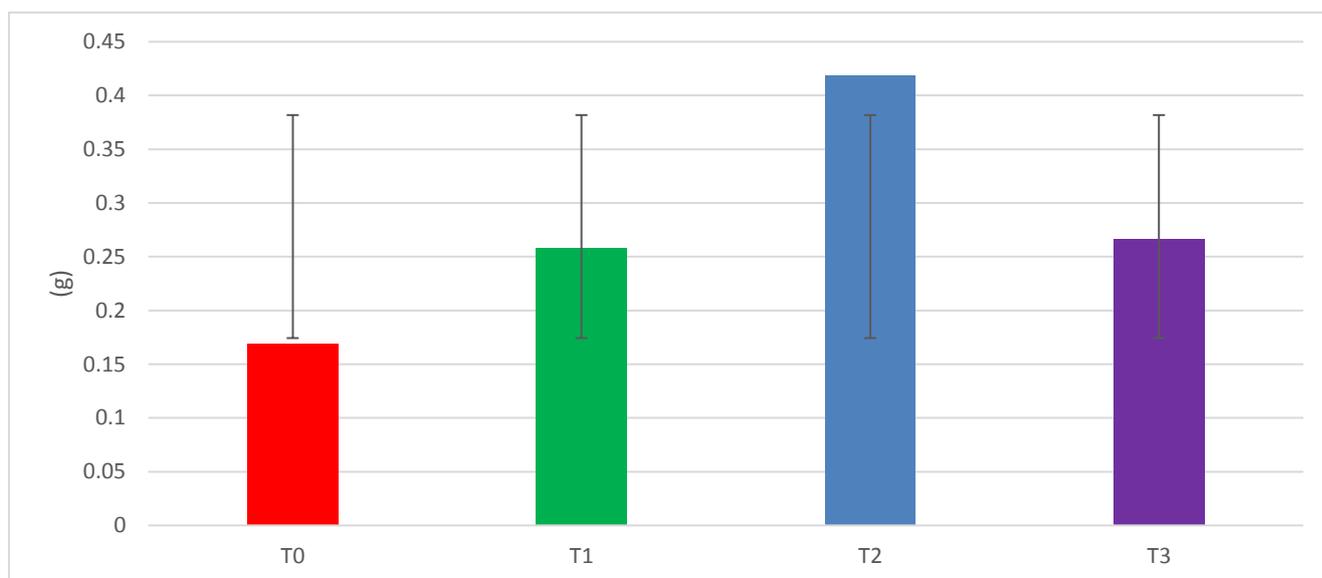


Figure 48 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement foliaire.

Les résultats relatifs au poids sec des racines sont compris entre 0.16g (T0) et 0.41g (T2).

L'Analyse de la variance, montre qu'il y a une différence hautement significative entre l'ensemble des doses étudiés pour le paramètre de poids frais des racines (annexe34).

D'après nos résultats T0 présente les plus faibles valeurs soit 0.16 g. À partir de ces résultats on constate que le meilleur poids sec pour les racines a été enregistré chez les plants qui ont reçu une dose (20%)T2 de purin d'ortie, ce qui confirme leur vigueur par rapport aux plants qui ont reçu une irrigation avec de l'eau seulement .

Nos résultats sont confirmés par ceux de **AMAROUCHE, (2016)** qui a travaillé sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie, appliqué sur une culture du haricot.

➤ **Poids sec moyenne des racines pour le traitement combiné :**

Les résultats obtenus pour le poids sec moyenne des racines sont représentés dans la figure 49, et tableau 33(en annexe).

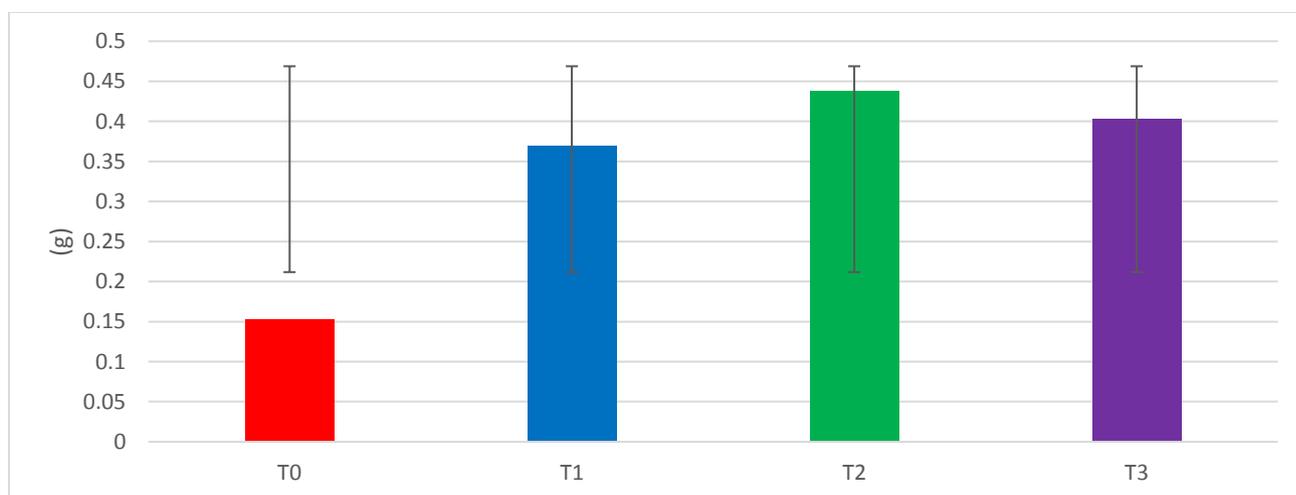


Figure 49 : Poids sec moyenne des racines pour le traitement combiné.

Résultats et discussion.

Les résultats relatifs au poids sec des racines sont compris entre 0.15g (T0) et 0.43g (T2).

L'Analyse de la variance, montre qu'il y a une différence hautement significative entre l'ensemble des doses étudiés pour le paramètre poids frais des racines (annexe33).

D'après nos résultat T0 présente les plus faibles valeurs soit 0.15 g. À partir de ces résultats on constate que le meilleur poids sec pour les racines a été enregistré chez les plants qui ont reçu une dose(20%) T2 de purin d'ortie, ce qui confirme leur vigueur par rapport aux plants qui ont reçu une irrigation avec de l'eau seulement .

Nos résultats sont confirmés par aux de **AMAROUCHE, (2016)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin d'ortie, administré sur une culture du haricot.

I-Poids sec de la plante :

➤ Poids sec moyenne des plantes pour le traitement racinaire :

Les valeurs moyennes des poids secs de la plante dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure 50, et tableau 35 (en annexe).

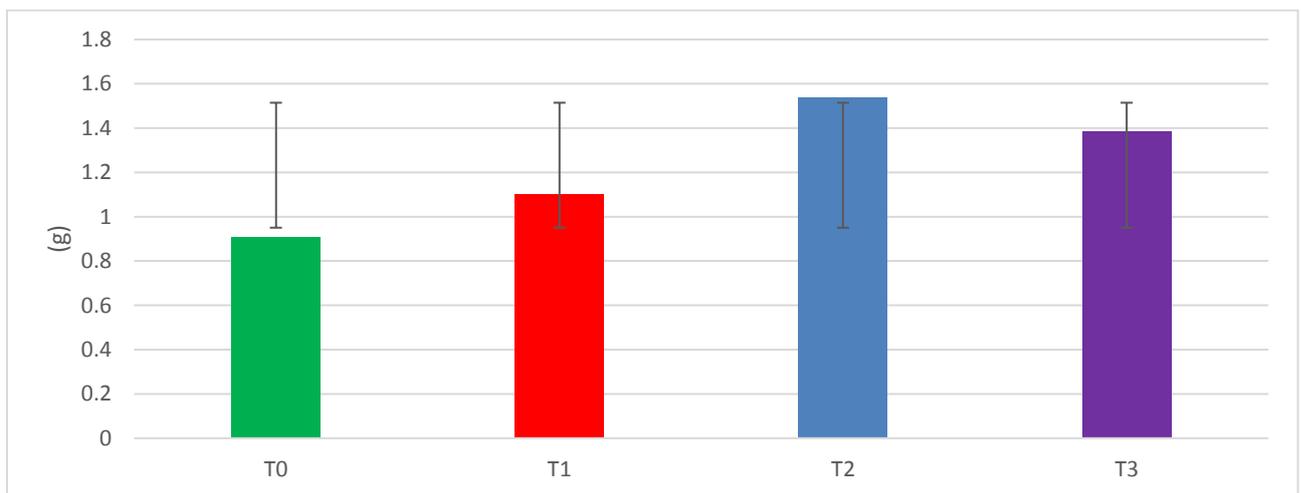


Figure 50 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement racinaire.

L'analyse de la variance indique qu'il y a une différence hautement significative.

D'après les résultats obtenus, nous constatons que les doses (T 1) (T3) et (T2) testés sur la Variété(SAIDA183), présentent des très bonnes valeurs, mais la plus grande valeur est obtenue pour le T2 (1.53 g).

Nos résultats sont confirmés a ceux obtenues par **ABIDI ;(2018)** qui a utilisée sur un biofertilisant à base des algues marines sur deux variétés de tomate.

➤ Poids sec moyenne des plantes pour le traitement foliaire :

Les valeurs moyennes du poids secs des plantes dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure 51, et tableau 37(en annexe).

Résultats et discussion.

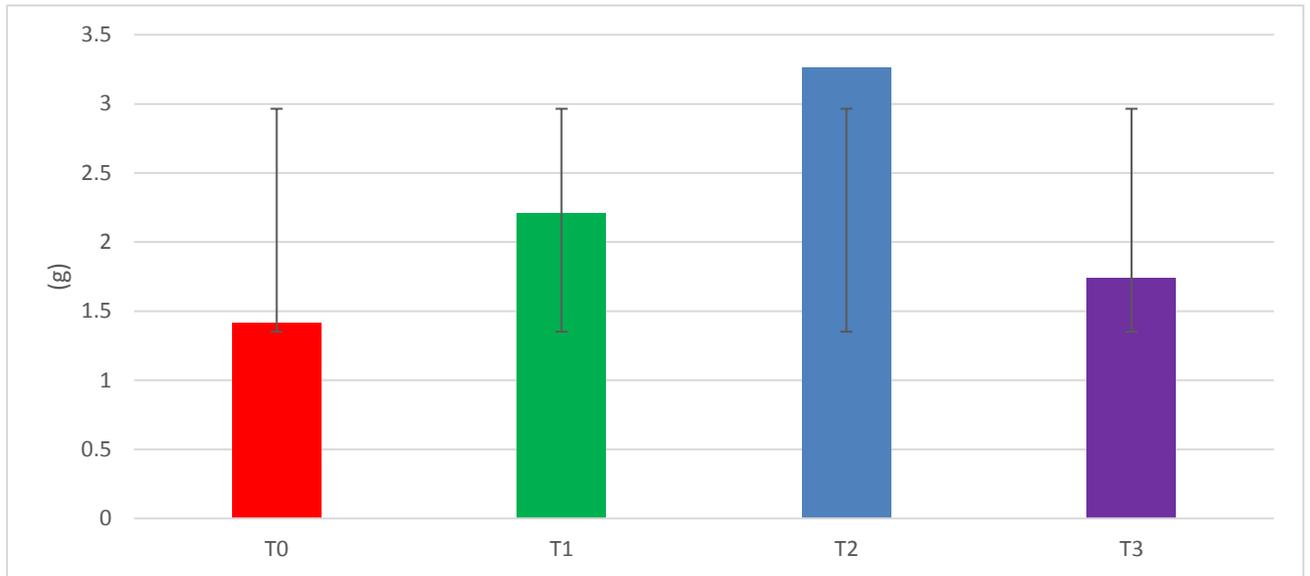


Figure 51 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement foliaire.

Les résultats obtenus pour le poids sec des feuilles sont représentés dans la figure 51 et en tableau 37 (en annexes).

L'analyse de la variance indique qu'il y a une différence très hautement significative.

D'après les résultats obtenus, nous constatons que les doses T1, T3 et T2 testés sur la Variété SAIDA183, présentent des valeurs supérieures au témoin T0.

Nos résultats sont confirmés à ceux obtenus par **ABIDI ;(2018)** qui a travaillé sur un biofertilisant naturel à base de purin des algues, appliqué sur deux cultures de tomate.

➤ **Poids sec moyenne des plantes pour le traitement combiné :**

Les valeurs moyennes du poids sec de la plante dans notre étude expérimentale sont présentées dans la figure 52, et tableau 36 (en annexe).

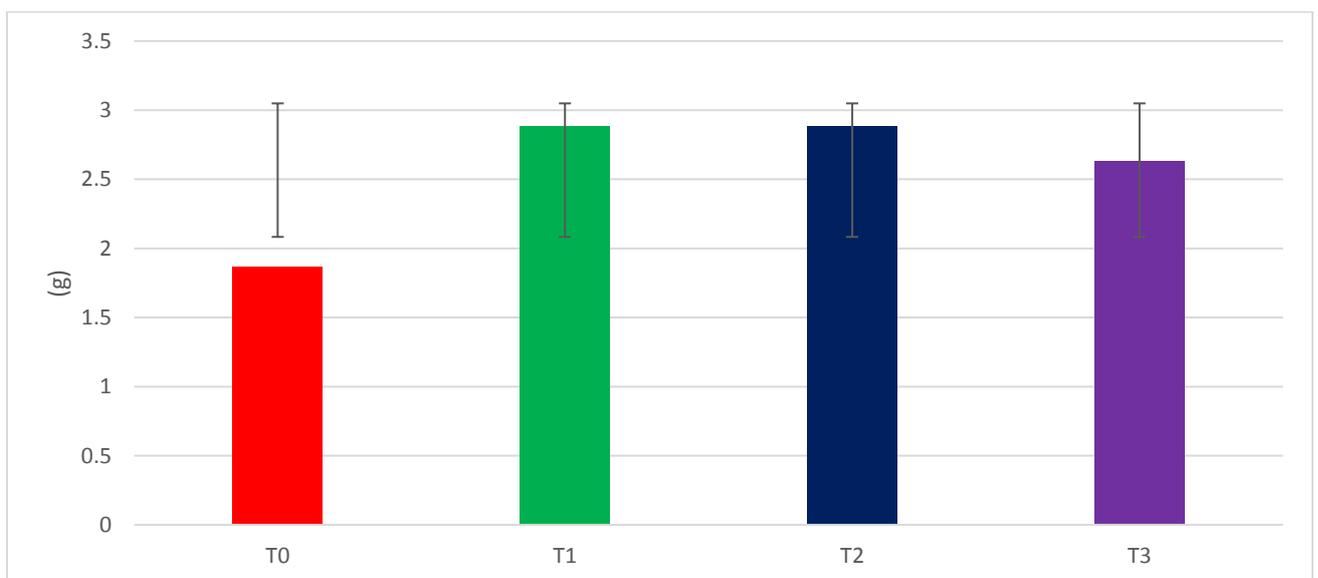


Figure 52 : Poids sec moyenne des plantes pour le traitement combiné.

Résultats et discussion.

L'analyse de la variance indique qu'il n'y a pas une différence significative. Entre les traitements appliqués.

Selon les résultats obtenus, nous constatons que la dose (T2) testés sur la Variété(SAIDA183), a enregistré la meilleur valeur (2.88g), et le T0 présente la plus faible valeur.

Nos résultats sont confirmés par ceux de **ABIDI ;(2018)** qui a travail sur un biofertilisant naturel à base de purin des algues.

2-Paramètres physiologiques :

A- chlorophylle a b et c (bloc racinaire):

Les résultats obtenus après dosage du pigment chlorophyllien a b et c des feuilles d'orge sont présentés dans la figure 53 et les tableaux (5,8 et 11) en annexe

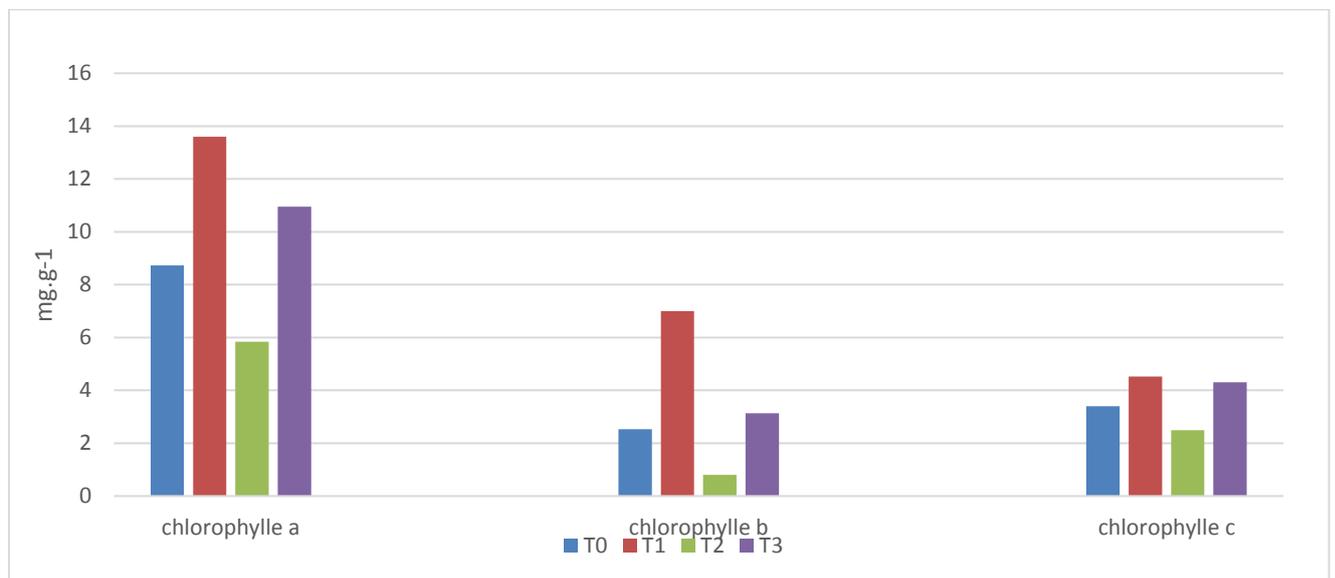


Figure 53 : Teneur en pigments chlorophylliens (bloc racinaire).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle a montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15% (T1) présentent un taux de 13.59 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative ($p= 0.000953999$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle b montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15% (T1) Présentent un taux de 7.00 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence très hautement significative ($p= 2.35255E-05$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle c montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15% (T1) Présentent un taux de 4.52 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

Résultats et discussion.

L'analyse de la variance montre qu'il y a pas de différence significative ($p= 0.05509992$).

B- chlorophylle a b et c (bloc foliaire) :

Les résultats obtenus après dosage du pigment chlorophyllien a b et c des feuilles d'orge sont présentés dans la figure 54 et les tableaux (6 ,9 et12) en annexe

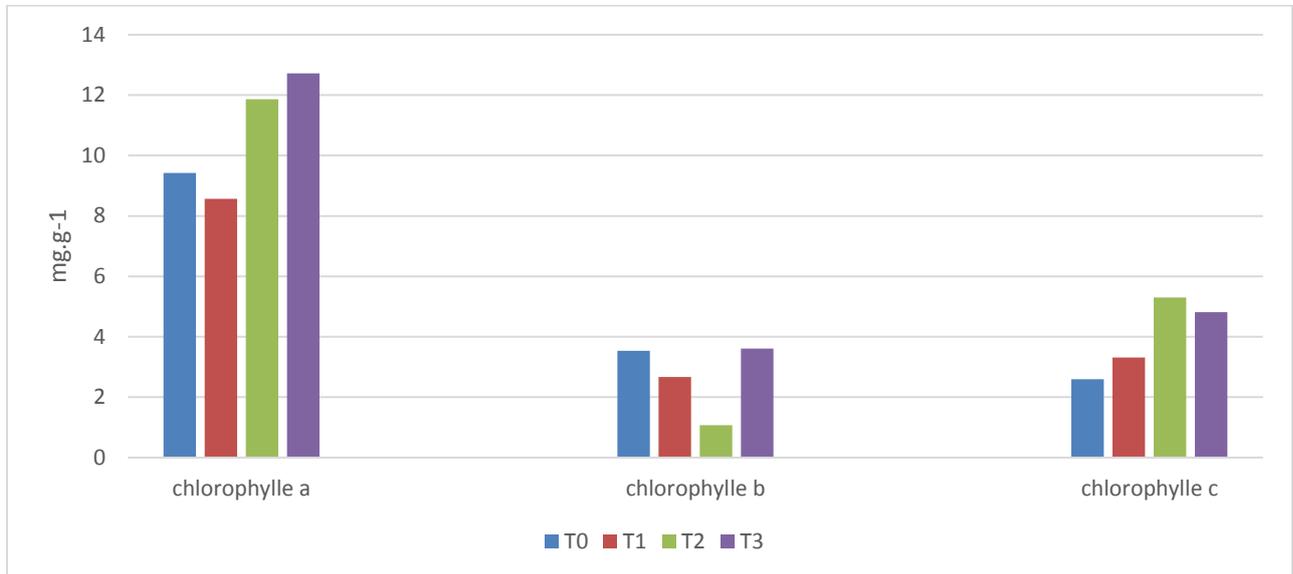


Figure 54 : Teneur en pigments chlorophylliens (bloc foliaire).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle a montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15% (T3) présentent un taux de 12.72 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence très hautement significative ($p=0.01787569$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle b montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15% (T3) Présentent un taux de 3.60 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence très hautement significative ($p= 8.3733E-05$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle c montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 10% (T2) Présentent un taux de 5.30 mg.g-1 .Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a pas de différence hautement significative ($p= 0.00064271$).

C- chlorophylle a b et c (bloc combiné) :

Les résultats obtenus après dosage du pigment chlorophyllien a b et c des feuilles d'orge sont présentés dans la figure 55 et les tableaux (7,10 et13) en annexe

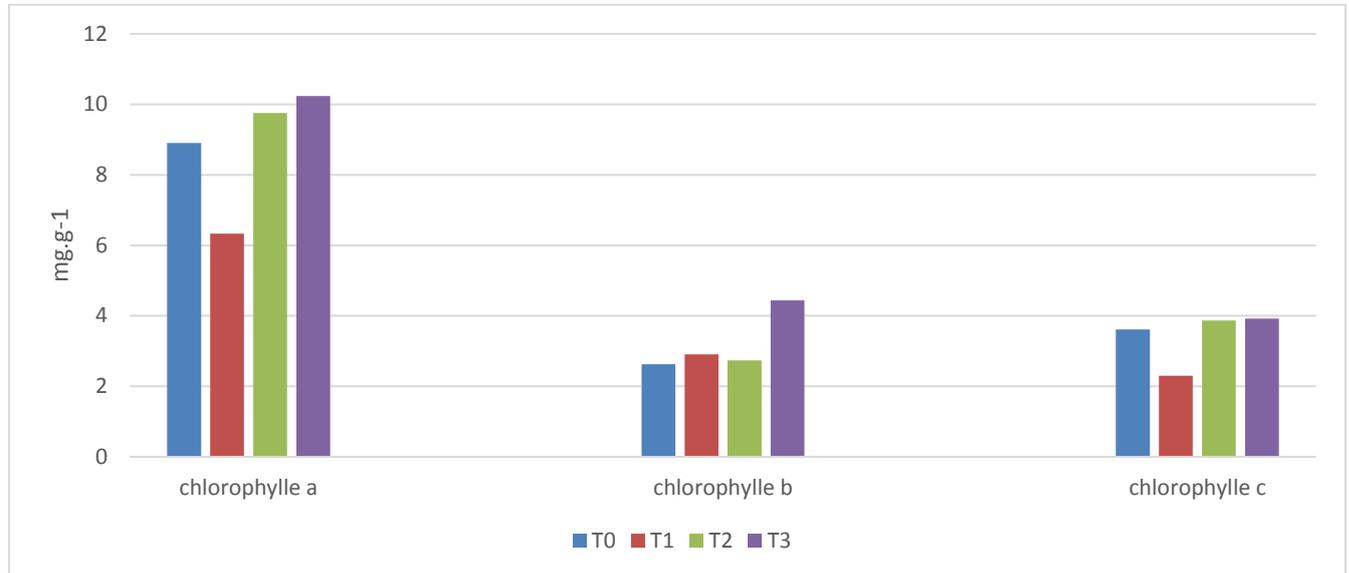


Figure 55: Teneur en pigments chlorophylliens (bloc combiné).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle a montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15%+25% (T3) présentent un taux de 10.23 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence très hautement significative ($p= 0.00047594$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle b montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15%+25 (T3) Présentent un taux de 4.43 mg.g-1. Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative ($p= 0.03709774$).

Les résultats relatifs au taux chlorophylle c montrent que les plantes traité par le purin d'ortie à 15%+25% (T3) Présentent un taux de 5.30 mg.g-1 .Ceci montre l'impact des traitements par le purin d'ortie sur ce paramètre.

L'analyse de la variance montre qu'il y a pas de différence hautement significative ($p= 0.00575805$).

Conclusion.

Les résultats des différentes analyses témoignent des effets bénéfiques des traitements de bio-fertilisant liquide d'origine végétale sur les paramètres de croissance et ceux de qualité de la culture de l'orge (*Horedum vulgare*).

Ce travail a pour but d'étudier l'effet d'ortie sécher sur le développement morphologique de l'orge (*Horedum vulgare*) afin d'améliorer la qualité de la culture. Le but principal de notre travail est d'améliorer l'orge (*Horedum vulgare*) du point de vue qualitatif et quantitatif sans le recours à des produits nocifs pour la santé humaine et l'environnement.

Pour cela 5 concentrations d'un biofertilisants liquides (5% 10% 15% 20% et 25%) avec trois modes d'application (racinaire foliaire et combiné) ont été comparés à un témoin.

Le traitement T2 (20%) a montré un meilleur effet sur l'application foliaire, la hauteur finale des plantes pour la variété *Horedum vulgare* avec une valeur de 61.22 cm. le nombre des feuilles (31.55), le nombre des thalles (6.33), le poids sec des racines(0.41g).

Le traitement T1 (5%+15%) montré un meilleur effet sur l'application combiné, le poids sec des plantes 2.88g, nombre de talle 5.55, nombre des feuilles 28.11.

La teneur en pigments chlorophylliens le T1 (15%) a application racinaire présentent le meilleur taux 13.59 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,7.00mg.g-1 pour la chlorophylle b et 4.52mg.g-1 pour la chlorophylle c.

La teneur en pigments chlorophylliens le T3 (15%) a application foliaire présentent le meilleur taux 12.72 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,3.60 mg.g-1 pour la chlorophylle b et le T2(10%) pour la chlorophylle c.

La teneur en pigments chlorophylliens le T3(25%+15%) a application combiné présentent le meilleur taux 10.23 mg. g-1 pour la chlorophylle a ,4.43 mg.g-1 chlorophylle b et 5.30 mg.g-1 pour la chlorophylle c.

Il ressort de ces résultats que le traitement T2 (purin d'ortie à 20%, 10% et (10%+20%) de concentration) peut assurer les besoins en éléments nutritifs nécessaires au développement de la plante durant le cycle végétatif et améliorer la production de ces deux espèces d'une manière remarquable.

Perspectives:

- Pour mieux approfondir cette étude, il serait souhaitable de tester le purin d'ortie sur d'autres cultures céréalières, ou envisager l'utilisation d'autres concentrations pour confirmer son effet biofertilisant.
- Faire une analyse chimique de la composition du purin d'ortie pour mieux contrôlé chaque stade de développement des plantes traitées

REFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1-**AIT RACHID L** ; 1991 : Essai comparatif de quelques lignées F6 d'orge (*Hordeum vulgare*). Mémoire. Ing. Agr-I.N.A. El Harrach (Alger). 138 p.
- 2- **AKAL T., AVCI M. AND DUSUNCELI F., 2004.** Barley: Post-harvest operations. <http://WWW.Fao.org/inph/content/compand/text/ch 31.htm>.
- 3-(**AMELIE ;2018**) <http://WWW.Fao.org/inph/content/compand/text/ch 31.htm> consulter le 24janvier 2018.
- 4-(**ANNONYME; 2005**) **IFOAM HEAD OFFICE**, www.ifoam.bio.
- 5--<http://www.jardinage.eu/article/utiliser-la-fiente-de-poule-comme-fertilisant-naturel-992> (consulter 7-3-2019 (Anonyme, 2013).
- 6- **ANONYME ; 1987** : Programme de formation, séminaire N°2. Contrat N°270 U.A.C West vn agri - Management international S.A.
- 7- **ANONYME ; 1970** : Les cultures d'orge en France SECOBRAH France. Pp 4-6.
- 8- **ANONYME, 2009.** Orge commune. http://fr.wikipedia.org/wiki/Orge_commune
- 9- **ANONYME, 2010.** Après 40 ans, l'Algérie redevient exportatrice d'orge. econostrum.info l'actualité économique en méditerranée. <http://www.econostrum.info/>.
- 10- **ARBOUCHE H.S., ARBOUCHE Y., ET ARBOUCHE F., 2008.** Valeur nutritive de quelques variétés d'orge algériennes pour l'alimentation des ruminants. *Recherche agronomique*, **22** : 67-72.
- 11- **BADR A., MULLER K., SCHAFFER-PREGL R., EL RABEY H., EFFGEN S., IBRAHI H.H., POZZIC., ROHDE W. AND SALAMINI F., 2000.** The origin, domestication and history of barley (*Hordeum vulgare*). *Molecular Biology and Evolution*, **17**: 499-510.
- 12- **BELAID DJ., 1986.** Aspect de la céréaliculture algérienne, OPU, 207 p.
- 13- **BLAISE MAO** - Publié le 16/04/2009 à 12h58 - Mis à jour le 05/04/2012 geo.fr.
- 14-**BENAITI ; 1989** : Essais de compartiment de cinq variété de vexe (*Vicia sativa* L) 5CS.3CS chelif. Tidjedrett à l'irrigue, dans la station expérimentale d'Ain Bennaoui

(W.BISKRA).Mémoire. Ing. Agro. Saha. I.T.A.S. Ouargla. 45 p.

14-BERTRAND BERNARD

Les secrets de l'Ortie. - 7ème édition

Editions de Terran, 2002.- 128p.- (Collection Le Compagnon Végétal; n01)

15- BEZANGER-BEAUQUESNE L., DEBRAUX G., GARNIER G.

Ressources médicinales de la Flore Française. - Tome 1

Paris: Vigot Frères Editeurs, 1961.- 2 vol.- 1511p.

16- BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORCK M.

Les plantes dans la thérapeutique moderne.

Paris: Maloine, 1975. - 529p.

17- BEZANGER-BEAUQUESNE L., et al.

Plantes médicinales des régions tempérées.

Paris: Maloine, 1980. - 439p.

18- BONJEAN A. ET PICARD E., 1990. Les céréales à paille: origine, histoire, économie, sélection. Ed. INRA, Paris, France, 300 p.

19- BOUFENAR Z., ZAGHOUANE O., ZAGHOUANE F., 2006. Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie. Ed. ITGC, ICARDA., Alger, 154 p.

20- BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M., ET REZGUI L., 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

21- BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M., ET REZGUI L., 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

22- BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M., ET REZGUI L., 2007. Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orges) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

23- BOUZERZOUR H. ET BENMAHAMMED A., 1993. Environmental factors limiting barley yield in the high plateau of Eastern Algeria. *Rachis*, **12** (1) :14 – 19.

24- 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.

25- CAZIN HENRI

Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes. - 3ème édition

Paris: éd. De l'Envol, 1997.- 1251p.XDX.

26- CECCARELLI S. AND GRANDO S., 1996. *Hordeum vulgare* L. In: Grubben, G.J.H.

&Partohardjono, S. (Editors). Plant Resources of South-East Asia. Cereals Backhuys

Publishers, Leiden, Netherlands, **10**: 99–102.

- 27- **CECCARELLI S. AND GRANDO, S., 2006.** *Hordeumvulgare* L. In: Brink, M. & Belay, G. Editeurs. PROTA 1: Cereals and pulses/Céréales et légumes secs. PROTA, Wageningen, Pays Bas , pp. 92-97.
- 28- **CLEMENT G ET PRATS J ; 1971** : Les céréales C.D.T d'enregistrement agricole. Pp239.
- 29- **CRETE P., 1965.** Précis de botanique. Systématique des angiospermes.Tome II. Ed. Masson et Cie, Paris. 429p
- 30- **DUFERSENE ET OUELET ,2009** thèse d'haricot.
- 31- **FAO-STAT. 2006.** <http://faostat.fao.org>.
- 32-**JESTIN L., 1996.** L'orge, amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 55-70.
- 33- **HADJOU LAMAR, CHERIET FOUED, DJENANE ABDELMADJID ,2013;** Agriculture biologique en Algérie : Potentiel et perspectives de développement, Les cahiers du CREAD n°105/106 ,20p
- 34- **HADRIA, R. 2006.** Adaptation et spatialisation des modèles strics pour la gestion d'un périmètre céréalier irriguée en milieu semi aride. Thèse de doctorat. univ Cadi AYYAD Samlalia- Marrakech.
- 35- **HAKIMI M., 1993.** L'évolution de la culture de l'orge : le calendrier climatique traditionnel et les données agro-météorologiques modernes. Proceeding of an International Symposium, Tunis, Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D. , pp. 157 – 166.
- 36- **GIBAN, M., MINIER, B., MALVOSI, R. 2003.** Stades du blé ITCF.ARVALIS. Institut du végétale. Pp 68.
- 37- **GRILLOT G., 1959.** La classification des orges cultivées. *Annales de l'amélioration des plantes*, **4**: 446-486.
- 38- **LENGLEN SEVERINE**
L'ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) dans l'hypertrophie bénigne de la prostate.104p.
Th.: Pharmacie: Lille 2: 2000; 158
- 39- **MASL E-JMEYNARD JH ; 1980** : Lélaboration du nombre d'épis chez le blé d'hiver. Influence de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la lumière. Thèse docteur ingénieur I.N.R. Paris- Grignon. France. 274 P.
- 40- **MCINTOSH G.H., WHYTE J., MCANTHAR R. ANDNESTEL P.G., 1991.** Barley and Wheat foods: Influence on plasma cholesterol concentrations in hypercholesterolemic men. *American Journal of Clinical Nutrition*, **53**: 1205-1209.
- 41- **MEKCLICHE ; 1983** : Contribution à l'établissement de la fertilisation azotée du blé, d'hiver dans le haut Cheliff. Mémoire. Magister. I. N. A. El Harrah 81p.
- 42- **MENAD A., MEZIANI N., BOUZERZOUR H.ET BENMAHAMMED A., 2011.** Analyse de l'interaction génotype x milieux du rendement de l'orge (*Hordeum vulgare* L.):

application des modèles AMMI et la régression conjointe. *Nature et Technologie*, **5**: 99 - 106.

43- **MONNEVEUX P. ET BENSALÉM M., 1993.** Tolérance à la sécheresse des céréales en zones méditerranéenne. Edit. INRA, Paris, pp. 139-140.

44- **MOSSAB M ; 1991** : culture à double fin avec la filière blé OAIC. Pp 213-220.

45-**MOUSTIE. 2002.** L'ortie, une amie qui vous veut du bien. ULTOVIA édition.

46- **NEVO E., 1992.** Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in the Fertile Crescent. In Shewry, P.R. (ed.).

Barley: genetics, biochemistry, molecular biology and biotechnology, Oxford, C.A.B.

International, The Alden Press, pp. 19–43.

47- **OHYAMA T, 2006.**Introduction. P.1-2. in: Biofertilizer Manual. Japan Atomic Industrial Forum (JAIF), Japan.

48- **PETERSON R.**

Le purin d'Ortie face à la science.

Les 4 saisons du jardinage, 1986, 38

49- **QUEZEL P. ET SANTA S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Tome II. PP: 1027-1028.

50- **RAHAL-BOUZIANE H. ET ABDELGUERFI A., 2007.** Caractéristiques agronomiques et Morphologiques d'orges oasiennes (*Hordeum vulgare* L.) de la région d'Adrar

(Algérie). *Recherche Agronomique*, Ed. INRA, Alger. **19** : 7-13.

51- **SAYOUD R.ET BENBELKACEM K., 1996.** Situation des maladies des céréales en Algérie. In : Proceeding du Symposium Régional sur les maladies des céréales et des légumineuses

alimentaires, 11-14 Nov 1996, Rabat (Maroc), pp. 69-70.

52- **SAYOUD R., EZZAHIRI B. ET BOUZNAD Z., 1999.** Les maladies des céréales et des légumineuses alimentaires au Maghreb. ITGC, Alger, pp. 30-32.

53- **SEMON M ; 1972** : Identification et classification des variétés d'orge cultivées en France Ed. Sel. Versailles. 200 p.

54- **SIMON M., CODACCIONI P., ET COEURX L., 1989.** Identification et classification des variétés d'orge cultivées en France, éd. INRA. France. 16p.

55- **SLIM H ; 1982** : Etude compartiment de l'orge (*Hordeum vulgare* L) en double exploitation fourragère grain. Mémoire Ing. Agro. I.N.A – Tunisie .124 p.

56- **SOLTNER D ; 1979** : les grandes production végétales 10ème Ed. 427 p.

57- **SOLTNER D ; 1988** : Phytotechnie spéciale. Les grandes productions végétales. 16ème ED. 464 p.

58- **TABARDEL JACQUES**

Utilisation de l'Ortie (*Urtica dioica* L.) en alimentation animale: étude bibliographique. - 40p. Th.: Vétérinaire: Toulouse 3: 2003; 4092

59- **USDA, 2004.** USDA national nutrient database for standard reference, release 17. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory, Beltsville Md, United States. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. 2004

60- **VESSEY, J. K., 2003.** Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers, *Plant Soil* 255:571-586.

61- **VON BOTHMER R., 1992.** The wild species of *Hordeum*: Relationships and potential use for improvement of cultivated barley. *Molecular Biology and Biotechnology*. C.A.B. International, Wallingford Oxon, pp. 3-18.

62- **VON BOTHMER R., JACOBSEN N. AND BADEN C., 1995.** An ecogeographical study of the genus *Hordeum*. 2nd Edition. Systematic and ecogeographic studies on crop genepools 7. IBPGR, Rome, Italy. 129 p.

63- **WICHTL M., ANTON R.**

Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. *I me* édition française par R. Anton

Paris: éd. Tee & Doc; Cachan: éd. Médicales Internationales, 2003. - 692

Annexes

Annexe 01 : Matériels utilisés.

Appareillage	Matériels et verreries	Réactifs
-spectrophotométrie. -Balance de précision. -Balance. -Etuve.	-Erlenmeyer. - Bécher. - Pipette. -Fiole. -Tube à essai.	-Acétone 95%.

Annexe 02 : Vitesse de croissance pour utilisation du produit racinaire (en cm).

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	5	192.1	38.42	223.492
T1	5	214.6	42.92	168.812
T2	5	211	42.2	206.14
T3	5	205.2	41.04	231.708

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	58.5015	3	19.5005	0.09396111	0.96228266	3.23887152
A l'intérieur des groupes	3320.608	16	207.538			
Total	3379.1095	19				

Annexe 03 : Vitesse de croissance pour utilisation foliaire (en cm).

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	5	183.2	36.64	187.468
T1	5	187.6	37.52	154.972
T2	5	184.2	36.84	227.408
T3	5	199.2	39.84	185.648

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	32.374	3	10.7913333	0.05713509	0.9814161	3.23887152
A l'intérieur des groupes	3021.984	16	188.874			
Total	3054.358	19				

Annexe 04 : Vitesse de croissance pour utilisation combinée (en cm).

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	5	183.8	36.76	263.688
T1	5	197.6	39.52	238.792
T2	5	207	41.4	213.22
T3	5	196.2	39.24	227.068

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	54.47	3	18.1566667	0.07703557	0.97150367	3.23887152
A l'intérieur des groupes	3771.072	16	235.692			
Total	3825.542	19				

Annexe 05 : chlorophylle a bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	26.1774	8.7258	0.32254448
T1	3	40.79466	13.59822	6.64108362
T2	3	17.52156	5.84052	0.24283213
T3	3	32.865525	10.955175	0.91472965

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	97.7720416	3	32.5906805	16.0521702	0.000954	4.06618055
A l'intérieur des groupes	16.2423798	8	2.03029747			
Total	114.014421	11				

Annexe 06 : chlorophylle a bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	28.273365	9.424455	8.19977081
T1	3	25.87212	8.62404	0.06219537
T2	3	38.409885	12.803295	0.87778494
T3	3	38.18115	12.72705	0.16368498

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	42.9532758	3	14.3177586	6.1559013	0.01787569	4.06618055
A l'intérieur des groupes	18.6068722	8	2.32585902			
Total	61.560148	11				

Annexe 07 : chlorophylle a bloc combinée.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	26.73162	8.91054	0.08607684
T1	3	19.009485	6.336495	0.49638658
T2	3	29.27745	9.75915	0.8139468
T3	3	30.70593	10.23531	0.44671708

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	27.1821871	3	9.06072904	19.663816	0.00047594	4.06618055
A l'intérieur des groupes	3.6862546	8	0.46078182			
Total	30.8684417	11				

Annexe 08 : chlorophylle b bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
T0	3	7.602165	2.534055	0.05417489
T1	3	21.014955	7.004985	1.50129883
T2	3	2.416185	0.805395	1.4861E-05
T3	3	9.418635	3.139545	0.26978155

ANALYSE DE VARIANCE

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	61.626673	3	20.5422243	45.01739	2.3525E-05	4.06618055
A l'intérieur des groupes	3.65054026	8	0.45631753			
Total	65.2772133	11				

Annexe 09 : chlorophylle b bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
T0	3	10.6107525	3.5369175	0.2304072
T1	3	7.998705	2.666235	0.01406003
T2	3	3.2316075	1.0772025	0.15119522
T3	3	10.81926	3.60642	0.12412938

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	12.4642723	3	4.15475744	31.9724718	8.3733E-05	4.06618055
A l'intérieur des groupes	1.03958367	8	0.12994796			
Total	13.503856	11				

Annexe10 : chlorophylle b bloc combinée

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	7.8728625	2.6242875	0.26083581
T1	3	6.06555	2.02185	1.4338865
T2	3	8.202195	2.734065	0.20332434
T3	3	13.305015	4.435005	0.88949617

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	9.65808304	3	3.21936101	4.61963991	0.03709774	4.06618055
A l'intérieur des groupes	5.57508564	8	0.6968857			
Total	15.2331687	11				

Annexe 11 : chlorophylle c bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	10.2044965	3.40149882	0.04367862
T1	3	13.5612425	4.52041415	2.46471669
T2	3	7.46565942	2.48855314	0.05636658
T3	3	12.9175836	4.3058612	0.10063594

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	7.78531004	3	2.59510335	3.89450809	0.05509992	4.06618055
A l'intérieur des groupes	5.33079565	8	0.66634946			
Total	13.1161057	11				

Annexe 12 : chlorophylle c bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	7.79821352	2.59940451	0.05456833
T1	3	9.95002214	3.31667405	0.02308267
T2	3	15.9134464	5.30448212	0.9830203
T3	3	14.4407838	4.81359461	0.00263534

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	14.3757607	3	4.79192023	18.0264847	0.00064271	4.06618055
A l'intérieur des groupes	2.12661329	8	0.26582666			
Total	16.502374	11				

Annexe 13 : chlorophylle c bloc combinée

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	3	10.8346607	3.61155356	0.0222033
T1	3	6.89815713	2.29938571	0.24940359
T2	3	11.5980666	3.8660222	0.11105421
T3	3	11.7550471	3.91834904	0.37706203

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	5.21909436	3	1.73969812	9.15964272	0.00575805	4.06618055
A l'intérieur des groupes	1.51944627	8	0.18993078			
Total	6.73854063	11				

Annexe 14 : longueur des racines (cm) bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	215.5	21.5	12.8402778
T1	9	193.5	23.94444444	2.625
T2	9	207	23	61.5
T3	9	247	27.44444444	92.7777778

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	172.027778	3	57.3425926	1.35127985	0.2752639	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1357.94444	32	42.4357639			
Total	1529.97222	35				

Annexe 15 : longueur des racines (cm) bloc combinée.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	260	28.8888889	73.6319444
T1	9	271.5	30.1666667	22.6875
T2	9	299.5	33.2777778	73.7777778
T3	9	266	29.55555556	22.6736111

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	101.805556	3	33.9351852	0.70415601	0.55656983	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1542.16667	32	48.1927083			
Total	1643.97222	35				

Annexes

Annexe 16 : longueur des racines (cm) bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupe s</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	190.5	21.1666667	2.875
T1	9	186	20.6666667	9.9375
T2	9	260.5	28.9444444	27.6527778
T3	9	191.5	21.2777778	28.5069444

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	423.965278	3	141.321759	8.19586522	0.00034525	2.90111958
A l'intérieur des groupes	551.777778	32	17.2430556			
Total	975.743056	35				

Annexe 17 : longueur de la plante bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	453.5	50.3888889	18.2361111
T1	9	502	55.7777778	27.9444444
T2	9	524.5	58.2777778	69.0069444
T3	9	508	56.4444444	18.3402778

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	310.5	3	103.5	3.10047847	0.04041263	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1068.22222	32	33.3819444			
Total	1378.72222	35				

Annexes

Annexe 18 : longueur de la plante bloc combinée.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	563.5	66.2777778	50.5069444
T1	9	574.5	62.6111111	31.5486111
T2	9	596.5	63.8333333	13.25
T3	9	587.5	65.2777778	24.7569444

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	70	3	23.3333333	0.7773729	0.51529111	2.90111958
A l'intérieur des groupes	960.5	32	30.015625			
Total	1030.5	35				

Annexe 19 : longueur de la plante bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	456.5	50.7222222	11.9444444
T1	9	464	51.5555556	18.5277778
T2	9	551	61.2222222	16.8819444
T3	9	487	54.1111111	68.7986111

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	614.1875	3	204.729167	7.05034079	0.00090535	2.90111958
A l'intérieur des groupes	929.222222	32	29.0381944			
Total	1543.40972	35				

Annexe 20 : Nombre des feuilles bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	118	13.1111111	18.8611111
T1	9	138	15.3333333	31.75
T2	9	163	18.1111111	27.1111111
T3	9	198	22	58.25

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	396.527778	3	132.175926	3.8883214 2	0.0177730 2	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1087.77778	32	33.9930556			
Total	1484.30556	35				

Annexe 21 : Nombre des feuilles bloc combiné.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	202	22.4444444	71.2777778
T1	9	253	28.1111111	101.611111
T2	9	227	25.2222222	33.4444444
T3	9	213	23.6666667	47.25

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	161.638889	3	53.8796296	0.8498922 8	0.4769581 2	2.90111958
A l'intérieur des groupes	2028.66667	32	63.3958333			
Total	2190.30556	35				

Annexe 22 : Nombre des feuilles bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	199	22.1111111	67.6111111
T1	9	226	25.1111111	59.8611111
T2	9	284	31.5555556	65.0277778
T3	9	172	19.1111111	41.6111111

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	764.083333	3	254.694444	4.35168486	0.01113135	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1872.88889	32	58.5277778			
Total	2636.97222	35				

Annexes

Annexe 23 : Nombre de thalle bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	29	3.22222222	0.94444444
T1	9	28	3.11111111	1.61111111
T2	9	29	3.22222222	1.44444444
T3	9	30	3.33333333	3.25

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0.22222222	3	0.07407407	0.04086845	0.98877533	2.90111958
A l'intérieur des groupes	58	32	1.8125			
Total	58.22222222	35				

Annexe 24 : Nombre de thalle bloc combiné.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	37	4.11111111	1.61111111
T1	9	50	5.55555556	3.52777778
T2	9	49	5.44444444	1.77777778
T3	9	50	5.55555556	1.52777778

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	13.44444444	3	4.48148148	2.12280702	0.1167721	2.90111958
A l'intérieur des groupes	67.55555556	32	2.11111111			
Total	81	35				

Annexe 25 : Nombre de thalle bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	38	3.88888889	3.94444444
T1	9	53	5.88888889	3.61111111
T2	9	57	6.33333333	3.75
T3	9	35	4.22222222	3.36111111

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	39.4166667	3	13.1388889	3.58333333	0.02433342	2.90111958
A l'intérieur des groupes	117.333333	32	3.66666667			
Total	156.75	35				

Annexe 26 : Poids frais des racines bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	7.12	0.79111111	0.29976111
T1	9	5.75	0.63888889	0.07783611
T2	9	6.08	0.67555556	0.18482778
T3	9	6.6	0.73333333	0.057225

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0.12029722	3	0.04009907	0.25884983	0.8544621	2.90111958
A l'intérieur des groupes	4.9572	32	0.1549125			
Total	5.07749722	35				

Annexe 27 : Poids frais des racines bloc combiné

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	12.75	1.41666667	0.38775
T1	9	20.44	2.27111111	0.73001111
T2	9	27.06	3.00666667	3.134175
T3	9	22.53	2.50333333	1.3852

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	11.8965	3	3.9655	2.81384016	0.05491727	2.90111958
A l'intérieur des groupes	45.0970889	32	1.40928403			
Total	56.9935889	35				

Annexes

Annexe 28 : Poids frais des racines bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	11.4	1.26666667	0.23
T1	9	15.48	1.72	0.608225
T2	9	27.04	3.00444444	2.41470278
T3	9	13.29	1.47666667	1.09245

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	16.4533417	3	5.48444722	5.04853433	0.00562521	2.90111958
A l'intérieur des groupes	34.7630222	32	1.08634444			
Total	51.2163639	35				

Annexe 29 : Poids frais de la plante bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	70.45	7.82777778	8.26176944
T1	9	88.05	9.78333333	15.12715
T2	9	130.91	14.5455556	48.3328778
T3	9	131.31	14.59	48.23415

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	316.046622	3	105.348874	3.51291875	0.02618218	2.90111958
A l'intérieur des groupes	959.647578	32	29.9889868			
Total	1275.6942	35				

Annexe 30 : Poids frais de la plante bloc combiné.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	167.75	18.6388889	57.2474861
T1	9	196.88	21.87555556	98.7434944
T2	9	212.33	23.59222222	54.1453278
T3	9	177.85	19.7611111	24.7484611

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	131.323808	3	43.7746028	0.74546516	0.5329612	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1879.07816	32	58.7211924			
Total	2010.40196	35				

Annexe 31 : Poids frais de la plante bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	121.3	11.46111111	38.3419444
T1	9	140.26	15.58444444	36.1919778
T2	9	223.48	24.83111111	63.3076111
T3	9	103.15	13.47777778	14.1653861

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	941.991275	3	313.997092	8.26270522	0.00032691	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1216.05536	32	38.0017299			
Total	2158.04663	35				

Annexe 32 : Poids sec des racines bloc racinaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	0.93	0.10333333	0.003675
T1	9	0.99	0.11	0.000525
T2	9	1.04	0.11555556	0.00575278
T3	9	0.82	0.09111111	0.00086111

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0.00298889	3	0.0009963	0.3685247	0.77619987	2.90111958
A l'intérieur des groupes	0.08651111	32	0.00270347			
Total	0.0895	35				

Annexes

Annexe 33 : Poids sec des racines bloc combiné.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	1.37	0.15222222	0.00494444
T1	9	3.32	0.36888889	0.04381111
T2	9	3.94	0.43777778	0.05004444
T3	9	3.62	0.40222222	0.05604444

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0.44574167	3	0.14858056	3.83818886	0.01870866	2.90111958
A l'intérieur des groupes	1.23875556	32	0.03871111			
Total	1.68449722	35				

Annexe 34 : Poids sec des racines bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	1.52	0.16888889	0.01223611
T1	9	2.32	0.25777778	0.01426944
T2	9	3.77	0.41888889	0.02888611
T3	9	2.4	0.26666667	0.0392

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0.29063056	3	0.09687685	4.09663368	0.01438117	2.90111958
A l'intérieur des groupes	0.75673333	32	0.02364792			
Total	1.04736389	35				

Annexe 35 : Poids sec de plante bloc racinaire

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	8.18	0.90888889	0.14563611
T1	9	9.89	1.09888889	0.09791111
T2	9	13.84	1.53777778	0.54531944

Annexes

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	1.87267407	2	0.93633704	3.56081861	0.044237	3.40282611
A l'intérieur des groupes	6.31093333	24	0.26295556			
Total	8.18360741	26				

Annexe 36 : Poids sec des feuilles bloc combiné.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	16.77	1.86333333	0.592875
T1	9	25.94	2.88222222	1.87791944
T2	9	25.97	2.88555556	1.09442778
T3	9	23.7	2.63333333	0.61415

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	6.30347778	3	2.10115926	2.01098074	0.13215133	2.90111958
A l'intérieur des groupes	33.4349778	32	1.04484306			
Total	39.7384556	35				

Annexe37 : Poids sec des feuilles bloc foliaire.

RAPPORT DÉTAILLÉ

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
T0	9	12.76	1.41777778	0.23199444
T1	9	19.91	2.21222222	0.86506944
T2	9	29.38	3.26444444	1.11997778
T3	9	15.64	1.73777778	0.39551944

ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	17.565075	3	5.855025	8.96442188	0.00018626	2.90111958
A l'intérieur des groupes	20.9004889	32	0.65314028			8
Total	38.4655639	35				

Chapitre I

Agriculture

biologique.

Chapitre II

La plante étudiée.

Chapitre III

Matériel et méthodes

Chapitre IV

Résultats et discussions.

Conclusion.

Annexes

Introduction.

References

Bibliographiques.