



لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



التعليم  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسنطينة  
كلية الطبيعة الحياة

**Département :** Biologie Et Ecologie Végétale .....

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologique

**Spécialité :** *Ecologie Et Environnement*

Intitulé :

---

**CONTRIBUTION A L'APPORT DES DECHETS VERTS ET DU FUMIER  
ALA BIOSTIMULATION DES SOLS PAR DES VERS DE TERRE  
ANECIQUES *OCTODRILUS. SP*, POUR LA CROISSANCE DU BLE.**

---

**Présenté et soutenu par :** *LECHEHEB Bouchra*

**Le :** 19/06/2016

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** BENDERRADJI MH. (Professeur - UFM Constantine).

**Rapporteur :** OUAHRANI G. (Professeur- UFM Constantine).

**Examineurs :** BENALI R. (Maître assistant - UFM Constantine).

*Année universitaire  
2015 - 2016*



# Sommaire

## Introduction

1. Problématique.....	1
2. Objectifs.....	2

## Chapitre 1 : Synthèse bibliographique :

1.1. Les Déchets verts.....	3
1.1.1 Définition des déchets verts.....	3
1.2. Le bois Raméal Fragmenté.....	3
1.2.1. Définition du BRF.....	3
1.2.2. Broyat de rameaux et petites branches.....	3
1.2.3. Apports du bois Raméal Fragmenté sur les cultures.....	4
1.2.4. Avantages agronomiques.....	5
1.2.5 Quelle essence pour faire du BRF.....	5
1.3. Le fumier.....	7
1.3.1. Définition du fumier.....	7
1.3.2. Caractéristiques du fumier.....	7
1.3.3. Utilisation du fumier.....	8
1.4. Présentation des vers de terre anécique.....	8
1.4.1. Le cycle de vie d' <i>Octodrilus Transpadanus</i> .....	8
1.4.2. Intérêt des vers de terre anécique.....	9

## Chapitre 2 : Matériels et méthodes :

2.1. Plan d'expérimentation.....	10
2.2. Montage.....	12

2.3. Mise en place de la litière.....	12
2.4. Mise en place des vers de terre.....	12
2.5. Mise en place des déchets.....	13
2.6. La durée de l'expérimentation.....	14
2.7. Paramètres déterminés.....	14
2.7.1 Paramètres physico-chimiques.....	14
2.7.2 Paramètre biologique.....	15

### **Chapitre 3 : Résultats et discussion :**

3.1. Compartiment abiotique.....	16
3.1.1. Evolution hebdomadaire de la température.....	16
3.1.2. Evolution mensuelle du pH.....	17
3.1.3. Evolution de la conductivité électrique.....	18
3.1.4. Evolution % humidité.....	19
3.1.5. Evolution du poids (g).....	20
3.1.6. Evolution de calcaire total % CaCo <sub>3</sub> .....	21
3.2. Compartiment biologique.....	22
3.2.1. Les vers de terre.....	22
3.2.2. Test de croissance.....	27
Conclusion.....	29





# Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition des milieux.....11

Tableau 2 : Composition des déchets de jardin.....13

# Liste des figures

Figure 1 : Plan de l'expérimentation.....	10
Figure 2 : Pots montée.....	12
Figure 3 : Schéma général de l'expérimentation.....	14
Figure 4 : Evolution hebdomadaire de la T°C dans les différents traitements.....	16
Figure 5 : Evolution mensuelle du pH dans les différents traitements.....	17
Figure 6 : Histogramme de l'évolution de la conductivité éclectique (Ce $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) dans les différents traitements.....	18
Figure 7 : Histogramme de l'évolution %H dans le temps et dans les différents traitements .	19
Figure 8 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire du poids (g) du substrat en fonction du temps dans chaque traitement.....	20
Figure 9 : Histogramme de l'évolution du %CaCo <sub>3</sub> .....	21
Figure 10 : Histogramme de la croissance d' <i>Octodrilus transpadanus</i> dans les différents traitements.....	23
Figure 11 : Histogramme de nombre total initial et final des individus.....	24
Figure 12 : Histogramme de l'évolution de la biomasse initiale Bi (g) à la biomasse finale Bf (g).....	25
Figure 13 : Différence entra la proportion (%) entre la biomasse initiale et finale d' <i>Octodrilus transpadanus</i> au cours de l'expérimentation.....	26
Figure 14 : le pourcentage de germination (%) des graines de blé dans les différents traitements.....	27
Figure 15 : La phytomasse sèche des plantules (mg) de blé dans les différents traitements...	28





# **INTRODUCTION**

Problématique :

L'être humain est dans certaine mesure responsable de son destin. De par son comportement il peut sauvegarder ou anéantir un écosystème.

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et cruciale car elle touche chaque être humain tant sur le plan professionnel que familial. En tant que consommateur, producteur, usager du ramassage des ordures et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur majeure d'une gestion adéquate des déchets.

La gestion des déchets constitue aujourd'hui un véritable enjeu tant financier en raison du coût élevé du traitement des déchets qu'environnemental. Les principaux problèmes relatifs à une gestion saine des déchets relèvent sans doute au manque d'informations régulières sur leur emplacement, leur volume et leur impact sur l'environnement et la santé humaine.

Ces dernières années, en Algérie, la situation des quantités des déchets générés s'est nettement aggravée avec la croissance démographique surtout sur la bande littorale. En effet, l'évolution des modes de vie et des habitudes alimentaires conjuguées à la croissance démographique ont eu une conséquence forte sur l'augmentation de la quantité des déchets produits.

Dans une vision intégrée de développement durable, la problématique des déchets ne peut pas être traitée comme un objet isolé, ni même se limiter aux seuls aspects de valorisation et d'élimination. Elle doit être placée dans une perspective holistique de gestion des risques et des ressources, qui couvre tout le cycle de vie du déchet, depuis sa génération jusqu'au traitement ultime.

Objectif :

Le but de notre étude est de contribuer à l'apport des déchets verts (bois raméal fragmenté) et d'animaux (Fumier), à la biostimulation des sols par des vers de terre anéciques de l'espèce *Octodrilus transpadanus* pour la croissance de blé tendre. Au cours de cet essai, nous avons fait le suivi des paramètres physicochimiques (pois frais (kg), T°C, pH, % H et biologiques (l'effectif des vers de terre). Par ailleurs, nous avons mené un test de germination pour tester la qualité du sol après apport du des déchets verts et fumier.

## **Chapitre I :**

# **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIE**

## **1.1. Les Déchets verts:**

### **1.1.1. Définition des déchets verts:**

Résidus d'origine végétale issus des activités de jardinage et d'entretien des espaces verts. On distingue les déchets verts des particuliers, dits de jardins, et les déchets verts municipaux qui sont produits par les services techniques des collectivités.

### **1.1.2. Origine des déchets verts:**

- Les déchets qui résultent de l'entretien des espaces verts publics de l'agglomération (espaces plantés ou couverts de végétation destinés à l'accueil et à la détente du public), sont également pris en compte les alignements d'arbres le long de la voirie;
- Les déchets provenant de l'entretien des jardins des particuliers, c'est à dire des espaces plantés associés aux maisons individuelles (habitat pavillonnaire).

## **1.2. Le Bois Raméal Fragmenté :**

### **1.2.1. Définition du BRF :**

Le Bois Raméal ou plus communément appelé BRF, est un amendement ligneux constitué de jeunes branches ou rameaux ayant, au maximum, 7cm de diamètre. Ces rameaux sont broyés et incorporés immédiatement dans les premiers centimètres du sol. Cette méthode d'épandage est complémentaire culturales simplifiées de (non-labour). Les BRF sont considérés comme des aggradants (on parle alors d'aggradation à l'inverse de dégradation) et présentent donc un matériau de premier choix pour restaurer les sols épuisés.

### **1.2.2. Broyat de rameaux et petites branches :**

Le BRF est issu des rameaux de l'arbre qui sont fragmentés (broyés) puis épandus et incorporés aux premiers centimètres du sol.

Les rameaux de bois vert (branches de petites sections inférieures à 7 cm de diamètre) sont riches en nutriments, sucres, protéines, celluloses et lignines qui ont tous un rôle précis et spécifique dans la constitution et le maintien des sols fertiles. Le BRF est une accélération du processus pédogénétique en œuvre dans les forêts. C'est une nourriture naturelle pour le sol qui permet de limiter le besoin en eau, le recours aux biocides, et aux traitements phytosanitaires, ainsi que le travail du sol. Les végétaux cultivés avec du BRF sont d'excellente qualité, se conservent plus longtemps et présentent une immunité renforcée.

Lorsque l'on étudie le sol de plus près, on se rend compte que l'on a affaire à un écosystème complexe qui se régule lui-même. On se rend compte aussi que les organismes du sol, qui représentent à eux seuls 80% de la biomasse de la planète, jouent un rôle prépondérant dans l'acheminement des éléments nutritifs vers la plante. Dans ce contexte le BRF doit être vu comme un aliment énergétique et structurant pour la vie du sol.

### **1.2.3. Apports du bois Raméal Fragmenté sur les cultures :**

L'incorporation de BRF apporte de la structure au sol et y entraîne le développement d'une chaîne alimentaire complexe depuis l'apparition de champignons jusqu'aux vers de terre. L'action de ces derniers est très bénéfique : ils remontent tous les 2cm de terre à la surface, ils aèrent le sol et augmentent sa capacité de drainage. La formation d'humus est accélérée tandis que l'érosion des sols est fortement réduite.

Un mètre cube de BRF stocke 350 litres d'eau comme une éponge. Plus tard, l'humus créé à partir du BRF augmentera fortement la capacité de rétention du sol en eau. Mieux, la faune du sol devient elle-même un réservoir organique. On parle alors d'eau biologique.

Résultat : le sol gère lui-même ses réserves d'eau et la plante ne manque de rien.

Outre la lignine, le bois Raméal Fragmenté renferme un apport très équilibré en minéraux dont a besoin la plante. L'humus : c'est la banque à minéraux du sol ! De plus, le BRF favorise la croissance de mycorhizes, champignons qui vivent en symbiose avec les racines des plantes. Ces dernières fournissent des sucres aux champignons qui en échange fournissent à la plante des minéraux et de l'eau. Les champignons ont une action nématocide et secrètent des antibiotiques dont la plante profite.

#### **1.2.4. Avantages agronomiques :**

Les chercheurs comme les agriculteurs qui ont mis en œuvre cette méthode 100% naturelle ont fait, sur plusieurs années, les constatations suivantes :

- Augmentation significative des rendements
- Réduction des besoins en eau des cultures avec une nette augmentation de la résistance à la sécheresse ou au gel
- Réduction de la flore adventice (mauvaises herbes)
- Correction du pH vers la neutralité
- Contrôle du parasitisme de nombreux insectes, nématodes...
- Diminution des maladies cryptogamiques (mais aussi flétrissements bactériens, viroses...)
- Augmentation de la teneur en matière organique des sols
- Limitation des pertes d'azote par lessivage (diminution de la pollution des nappes phréatiques) (Anonyme 1).

#### **1.2.5 Quelle essence pour faire du BRF : De nombreuses hypothèses posées :**

- **Préférer les espèces « climaciques »** : C'est là une des hypothèses favorites du Pr Lemieux. Les espèces dites « climaciques » sont celle qui s'installe à la fin de



la succession écologique et une fois ce stade atteint, la composition spécifique n'évolue plus ou peu. Dans la pratique, on assimile souvent espèces climaciques à espèces forestières à bois dur telles que le chêne, le châtaignier, le hêtre... Toutefois de nombreuses espèces à bois dur ont également un caractère pionnier : frênes, merisiers, aulnes, robinier... Ce qui ne facilite pas notre affaire....

- **Éviter les bois riches en tanins** : L'hypothèse ici est que les tanins contenus dans le bois inhibent le développement des végétaux... Il est vrai que certains effets dépressifs des BRF peuvent être attribués à des blocages liés aux tanins, mais là encore rien ne valide cette hypothèse.
- **Éviter les noyers** : Le noyer contient en effet une substance toxique : la juglone. Toxique, oui mais pour qui ? Pour nous ? Pour les vers de terre ? Les bactéries ? Les plantes ? Intéressons à ces dernières. L'agroforesterie sous les noyers, cela se fait depuis 2000 ans et l'impact sur les cultures est même plutôt positif. Toutefois la sensibilité à la juglone semble variable suivant les plantes.
- **Éviter les saules, peupliers, aulnes, troènes, mimosas...** : Dans même lancée on voit fleurir toutes sortes de restrictions sur diverses essences de feuillus, là encore basées sur la présence de tel ou tel composé chimique ou motivé par un échec lié à une de ces essences. Calmons nous, on n'en sait rien et ce n'est pas parce qu'une essence a donné un mauvais résultat quelque part que ce sera pareil chez vous.
- **Éviter les résineux** : C'est sans doute là l'affirmation la plus répandue et la moins sujette à débat. Elle tire son origine de l'observation par le Pr. Lemieux

que les humus sous forêt de résineux sont de qualité biologique inférieure à ceux des forêts de feuillus. Il s'appuie pour ce la sur des observations faites au Québec, bien sûr, mais aussi en milieu tropical concluant que cet effet ne dépend pas du climat. De plus, il est vrai les essais en régénération forestière avaient donné de moins bon résultats (dans l'ensemble) avec les résineux. Pour expliquer cela il avance la différence entre la lignine des feuillus et celle des résineux et la teneur élevée chez ces derniers en composés allélopathique (c'est à dire qui inhibe la germination des autres plantes, comme les terpènes, les polyphénols et les alcaloïdes).

### **1.3. Le fumier :**

#### **1.3.1. Définition du fumier :**

Le fumier est une matière organique issue des déjections (excréments et urine) d'animaux mélangées à de la litière (paille, fougère, etc.) qui, après transformation (compostage), est utilisée comme fertilisant en agriculture. Convenablement employés, les fumiers contribuent à maintenir la fertilité et à enrichir la terre par l'apport de matières organiques et de nutriments, et notamment d'azote.

#### **1.3.2. Caractéristiques du fumier :**

Le fumier est riche en micro-organismes et en matières fibreuses qui constituent la litière des animaux. Sa fonction principale consiste à améliorer les qualités de la terre et à provoquer une régénération de l'humus.

Selon sa provenance et son origine, il peut être plus ou moins riche en divers éléments comme l'azote, le phosphore, le fer ou encore le potassium. Il est fortement recommandé de choisir des fumiers provenant d'animaux élevés et nourris-le plus naturellement possible.

### **1.3.3. Utilisation du fumier :**

Le fumier de gros mammifères est riche en matières organiques, il améliore les terres légères et allège les terres argileuses (cheval, bovin). Attention toutefois, à ne pas utiliser le fumier juste après sa < récolte >. La fumure doit d'abord subir quelques soins particuliers car elle contient un taux très élevé d'ammoniaque, de germes pathogènes ainsi que des graines susceptibles de germer qui nuiraient aux cultures. De plus, lors de la fermentation un fumier frais peut monter à plus de 50°, sauf dans de très rares cas (cultures en couches chaudes) on laissera le fumier se composter pendant environ une année avant de l'utiliser au jardin. Il faut donc l'entreposer en tas pour le laisser se décomposer.

La décomposition nécessite une quantité d'azote importante ; puisé dans la terre, ce dernier peut ensuite se trouver en quantité insuffisante pour assurer le développement des plantes. Il est donc important de composter le fumier avant toute utilisation.

### **1.4. Présentation des vers de terre anéciques :**

Les anéciques sont généralement des vers de terre de grande taille (pouvant atteindre plus d'1m). Seule leur tête est pigmentée (rouge à noir).

#### **1.4.1. Le cycle de vie d'*Octodrilus transpadanus* :**

Le lombricien *Octodrilus transpadanus* (Dugès, 1828) est une grande taille souvent des espèces trouvées dans les prairies et les pâturages, avec une zone de distribution large en Europe et en Afrique du Nord. Afin de déterminer les caractéristiques de son cycle de vie, les vers de terre de cette espèce ont été cultivés à partir de l'éclosion jusqu'à ce qu'ils atteignent la

maturité. Les taux de développement, la production de cocons, et la période d'incubation ont été enregistrées dans des conditions contrôlées. En moyenne, les individus d'*O. transpadanus* élevés dans l'isolement de l'éclosion de maturité atteint au jour 150 et le poids corporel à maturité variait entre 6 et 8 g. La période cocon d'incubation était de 66 jours, et une seule personne hachuré de chaque cocon, avec un taux d'éclosion moyenne de 55%. Taux de reproduction montré par *O. transpadanus* après l'accouplement est de 52 cocons par individu / an. Les résultats ont montré que le cycle de vie d'*O. Transpadanus* est caractérisée par des taux de croissance faibles et faible fécondité.

#### **1.4.2. Intérêt des vers de terre :**

Les anéciques sont des espèces qui vivent en permanence dans des galeries verticales qu'ils creusent dans le sol. Ces galeries sont connectées à la surface du sol. Ces vers de terre prélèvent la matière organique à la surface du sol, ils l'enfouissent dans leur galerie, la laisse se décomposer sous l'action des microorganismes avant de l'ingérer avec du sol. Ils rejettent leurs déjections soit à la surface du sol, à l'ouverture de leur galerie, soit dans leur galerie où elles tapissent leur paroi. Ouverture de la galerie d'un ver de terre anécique montrant l'accumulation de débris organiques et de déjections appelées turricules.

Les vers de terre, également appelés lombriciens, sont des organismes invertébrés du sol connus de tous. Etant composé d'une succession d'anneaux, ils font partie de l'embranchement des annélides. Les lombricidés sont considérés comme ingénieurs du sol par leur rôle important dans le fonctionnement de l'écosystème. Ils agissent sur le processus de décomposition et de brassage de la matière organique, sur la structuration des sols et sur le fonctionnement hydrique des sols. Les conséquences de ces bioturbations permettent, entre autre, la réduction de l'érosion, la stimulation de l'activité microbienne, l'augmentation de la production végétale ainsi que la réduction des risques de pollution.

## **Chapitre II :**

# **MATERIELS ET METHODES**

Notre étude est une contribution à l'apport des déchets verts (BRF) et fumier à la biostimulation des sols par des vers de terre anéciques *Octodrilus transpadanus*. Pour la croissance des plantes de blé. Pour ce faire, un essai a été mené au laboratoire (Faculté des Sciences de la nature et de la vie de l'Université de Constantine), pendant une période de (4 mois).

Nous présentons successivement : le plan d'expérience, les différentes étapes du montage, les paramètres suivis et le teste de croissance mené.

### 2.1. Plan d'expérimentation:

Dans notre essai, nous nous sommes intéressés aux déchets verts de jardin (biodégradables) et au fumier. Ces déchets ont les a utilisés en absence et en présence des vers de terre. Ainsi, la figure 1, indique deux blocs soit le bloc Non biostimulés (= **C**: absence de vers de terre) et le bloc de biostimulation (= **L** : présence de vers de terre). Dans chacun des deux compartiments nous avons 4 types de milieux (= **M**), témoin (absence de déchets) (= **T**), des déchets jardin (= **j**) et fumier (= **f**) et jardin et fumier (= **jf**). En outre pour chaque observation trois répétitions ont été faites (Fig. 1).

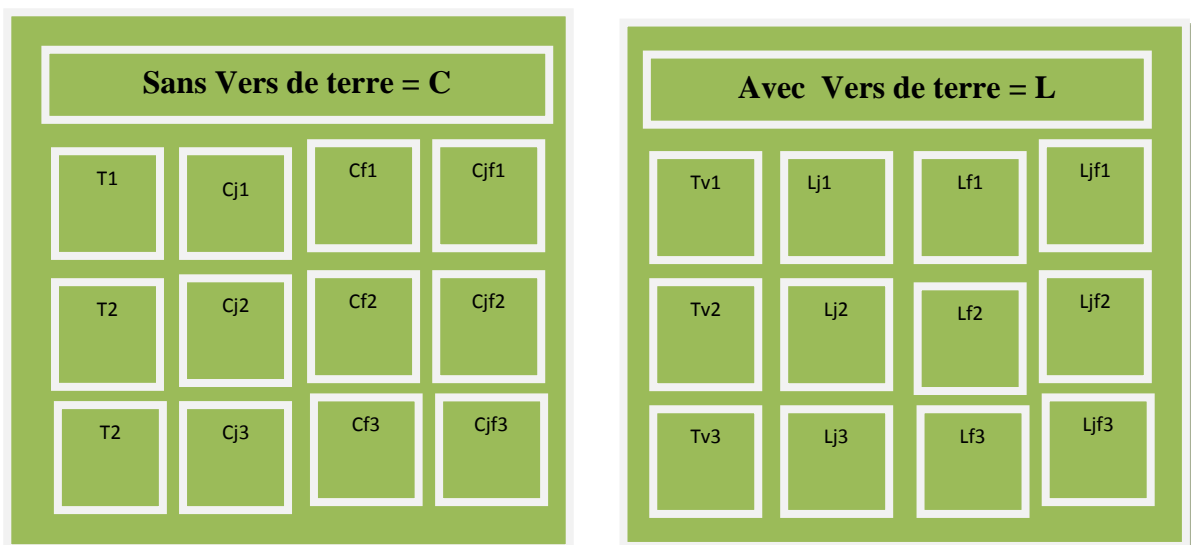


Figure 1 : Plan d'expérimentation.

Tableau 1 : Composition des milieux.

<i>Milieux</i>		<i>Composition des Milieux</i>	<i>Symboles</i>
Non Biostimulation (Sans vers de terre) = C	Témoin	800 g sol d'El kroubs dans chacun des pots	T1, T2, T3
	Déchets jardin	800 g sol + 50 g de déchets jardin	Cj1, Cj2, Cj3
	fumier	800 g de sol + 50 g fumier frais	Cf1, Cf2, Cf3
	Déchet de jardin et du fumier	800 g de sol + 25 g de jardin et 25 g de fumier	Cjf1, Cjf2, Cjf3
Biostimulation = L	Témoin + V	800 g de Sol + 2 <i>Octodrilus. sp</i>	Tv1, Tv2, Tv3
	Déchets jardin+ Vers de terre	800 g sol + 50 g de déchets jardin+ 2 <i>Octodrilus .sp</i>	Lj1, Lj2, Lj3
	Fumier + vers de terre	800 g de sol + 50 g fumier frais+ 2 <i>Octodrilus .sp</i>	Lf1, Lf2, Lf3
	Déchet de jardin et du fumier + Vers de terre	800 g de sol + 25 g de jardin et 25 g de fumier+ 2 <i>Octodrilus .sp</i>	Ljf1, Ljf2, Ljf3

## 2.2. Montage :

### A. Préparation de la boîte :

Il a été préparé 24 boîtes en plastique (L=25cm, I=17.5cm). Les boîtes sont préalablement trouées (aération), puis nous les pesons. Nous les dénommons « biostimulateurs » (Fig.1).



Figure 2: Image d'un biostimulateur.

### B. préparation du BRF :

Nous avons choisi des petites branches inférieures à 7mm de l'arbre fruitier le Figuier que nous avons découpé en petits morceaux pour les rendre en fragments.

## 2.3. Mise en place de la litière:

Les 24 pots préparées précédemment ont été remplies 800 g de sol d'El Kkroubs bien humidifiée à 60%. Les pots ainsi préparées sont pesées.

## 2.4. Mise en place des vers de terre :

**A. choix de l'espèce :** Les vers de terre utilisés sont de l'espèce *Octodrilus transpadanus*. Ce choix a été fait, car *Octodrilus transpadanus* est un ver de terre anéciques (gros), ils cherchent leur nourriture à la surface du sol puis la distribuent en profondeur grâce aux galeries verticales qu'ils creusent. Ils sont appelés les laboureurs du sol ou encore les ingénieurs du sol ou les intestins du sol.



**B. nombre d'individus :** Dans les pots destinés à la biostimulation (**Tv, Lj, Lf et Ljf**), nous avons introduit 2 individus ayant une biomasse moyenne de 3,4g.

### **2.5. La mise en place des déchets :**

Dans notre expérience nous avons choisi 3 type de déchets :

1. Des déchets jardins (j)
2. Des déchets d'animaux du fumier (f).
3. Déchets de Jardin et du fumier (jf)

a) Quantité de déchets introduits: Il a été mis 50 g de déchets jardin (f) fumier (c) ou Déchets de Jardin et du fumier (jf) dans les pots contenant 800g de sol pour la non biostimulation (C) ou la biostimulation (L).

b) Composition des déchets utilisés : Le tableau (2) donne la composition des déchets de jardin ; ainsi, nous avons utilisé les branches, rameaux et feuilles dans des proportions respectivement de 35, 35, 20.

Tableau 2 : Composition des déchets de jardin

	Composition	Proportion (%)
Déchets de jardin	branches	35
	rameaux	35
	Feuilles fraîches	20
Fumier	Fumier de bovin	100

## 2.6. La durée de l'expérimentation :

Cet essai de valorisation de ces types de déchets a duré 16 semaines soit 4 mois (Février, Mars, Avril, Mai 2016).



Figure 3 : Schéma général de l'expérimentation

## 2.7. Paramètres déterminés :

### 2.7.1. Paramètres physico-chimiques :

Au cours de cet essai, des paramètres physico-chimiques ont été suivis soit hebdomadairement tels que la température ( $^{\circ}\text{C}$ ), le poids des pots (g), le pH, ou mensuellement pour le carbone (%C), l'azote (%N).

#### A. Evolution des températures ( $T^{\circ}\text{C}$ ) :

La température ( $^{\circ}\text{C}$ ) dans les 24 pots préparés a été mesurée hebdomadairement avec une sonde.

#### B. Evolution du poids des substrats :

L'évolution du poids (g) des substrats mis dans les pots a été suivie hebdomadairement à l'aide d'une balance semi analytique.

### **C. Evolution du pH :**

Les mesures du pH du substrat des biostimulateurs ont été mesurées hebdomadairement au pH - mètre.

### **D. Dosage du carbone(C) : Cendre.**

La méthode cendres a été utilisée pour déterminer le carbone (%C).

La prise d'essai est séchée à 103°C puis réduite en cendres à 450°C. Les cendres sont déterminées comme étant les résidus après combustion, la matière organique étant la perte de masse par combustion. Les deux valeurs sont exprimées en pourcentage pondéral d'échantillon séché (Anonyme1).

### **E. Dosage de l'azote (N) : Kjeldhal.**

La méthode de Kjeldhal a été utilisée pour déterminer le taux mensuel d'azote total (%N).

### **F. Rapport C/N :**

Le rapport entre le carbone et l'azote du substrat.

### **2.7.2.. Paramètres biologiques :**

Au cours de cette expérience des paramètres biologiques ont été suivis :

#### **A. Détermination de l'effectif :**

Par un simple comptage nous avons dénombré les vers de terre au stade final.

#### **B. Détermination de la biomasse :**

A l'aide d'une balance analytique la biomasse fraîche initiale et la biomasse fraîche finale des vers de terre ont été déterminées.

#### **C. Test de croissance :**

A la fin de l'essai de biostimulation un test de croissance avec des graines du blé tendre (donnée la description) a été fait.

Pour ce faire, 4 graines ont été semées dans chaque milieu, les paramètres mesurés sont le pourcentage de germination et la phytomasse fraîche et sèche (g) des plantules.

## **Chapitre III :**

# **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

### 3. Résultat et discussion

#### 3.1. Compartiment abiotique :

##### 3.1.1. Evolution hebdomadaire de la température :

La figure 4 montre que la température varie dans le temps et dans les différents traitements. Ainsi, le maximum observé (25,2 C°) en S11 dans le Cf. Et le minimum est (14,3C°) en S14 dans le Ljf. Et la moyenne globale est de 19,22°C.

Il est à remarquer qu'il ya une variation pendant toute la durée de l'expérimentation ce qui montre qu'il peut avoir ya un effet milieu et un effet temps. Ainsi Kaba, 2014 a observé une variation dans le temps et milieu. On outre la moyenne obtenue de 20° C est favorable pour les vers de terre. Les conditions optimales de température se situent entre 10 et 20°C pour les espèces des régions tempérées et entre 20 et 30°C (Lee, 1985 in Ouahrani, 2003).

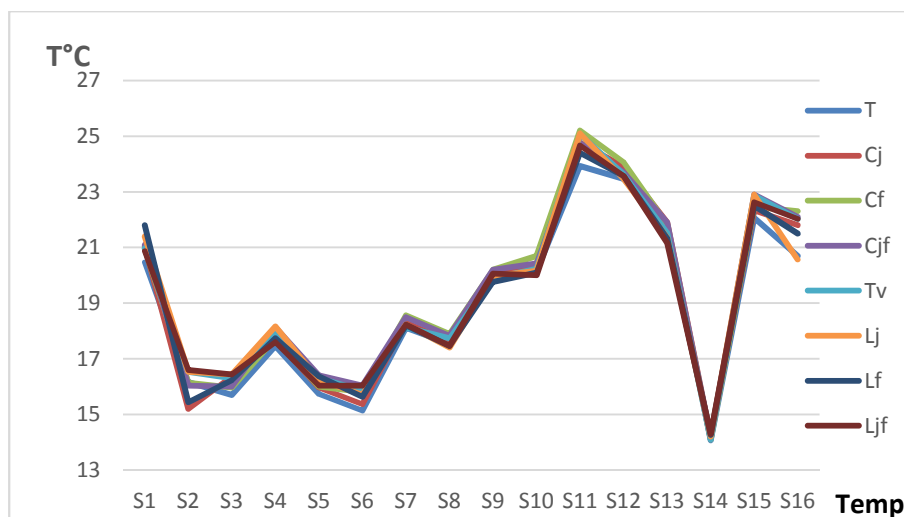


Figure 4 : Evolution hebdomadaire de la T°C dans les différents traitements.

### 3.1.2. Evolution mensuelles du pH :

La figure 5, donne les variations mensuelles des moyennes du pH, obtenue au cours de l'expérimentation. Nous observons que le pH tend à varier en fonction du temps. Ainsi le maximum obtenue est de 8,1 en Cf dans M1, et le minimum est de 7,4 en Tv pendant M3.. La valeur moyenne du pH dans les 3 mois (M1, M2 et M3) d'essai est 7,7. Ainsi nous pouvons conclure que le pH est alcalin. Pour Anonyme, 1974 le pH est alcalin entre 7,4 et 7,8 et moyennement alcalin entre 7,9 à 8,4. Selon Bouche, (1972) les vers de terre couvrent une gamme importante de pH

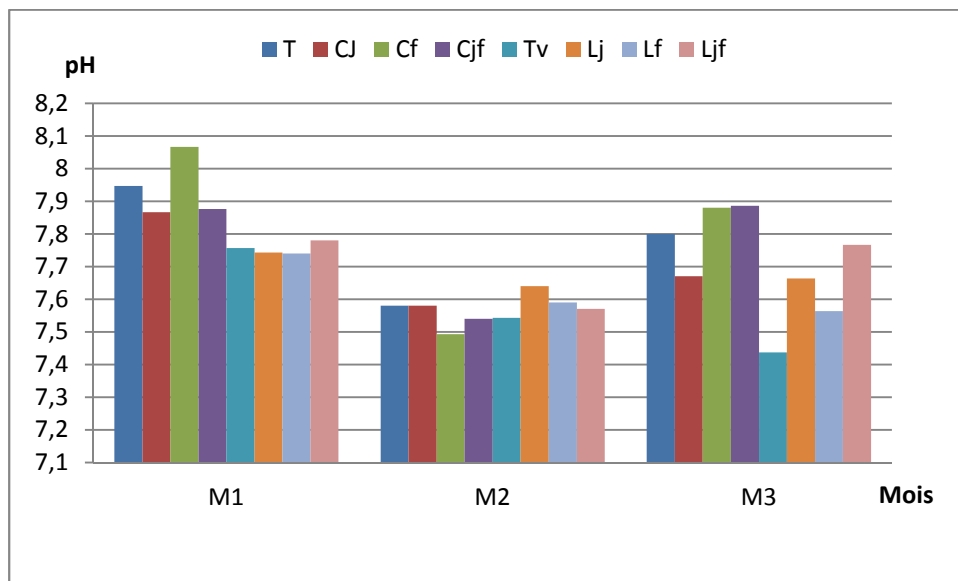


Figure 5 : Evolution mensuelle du pH dans les différents traitements.

### 3.1.3. Evolution de la conductivité électrique :

La figure 6, montre que dans les différents traitements, les moyennes de la conductivité électrique sont très élevées dans M1, ainsi la valeur maximale est de 81.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  dans Cf, et le minimum est de 8.4  $\mu\text{S}$  dans Ljf, Saad Hallal, 2015, a mesuré dans des sols à proximité d'une sebkha une  $C_e$  de 2810  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Selon Baize, (2000) notre sol est de classe 1 (0 -500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et donc un sol non salé.

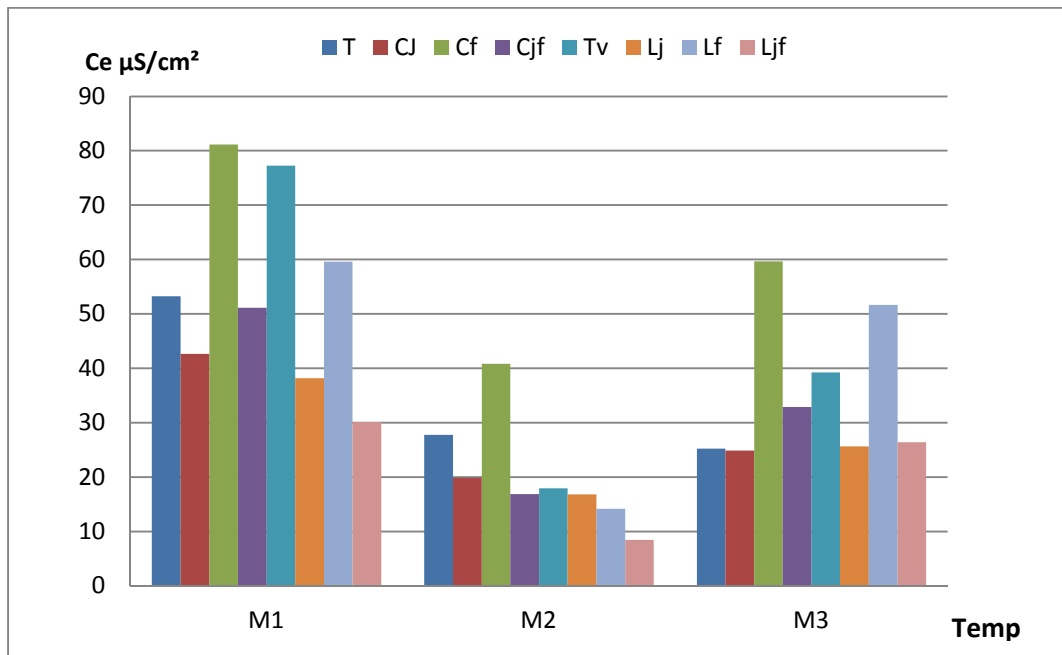


Figure 6 : Histogramme de l'évolution de la conductivité électrique ( $C_e$   $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) dans les différents traitements.

### 3.1.4. Evolution % humidité :

La figure 7, représente les valeurs moyennes de l'humidité (%H). Nous observons (Fig.4) que quelque soit le traitement et le temps l'humidité est supérieure a 80%. Ainsi le maximum est de 91% H dans Tv, et le minimum est de 71,4 %H dans Cjf. Nous pouvons déduire que l'humidité % dans les différents traitements est bonne et elle n'est pas défavorable pour *Octodrilus Transpadanus*. En effet, le taux d'humidité du sol joue un rôle décisif des vers de terre Bouche, (1991). Ainsi, Bachelier, (1978) montre que les lombriciens sont plus aquatiques que terrestres.

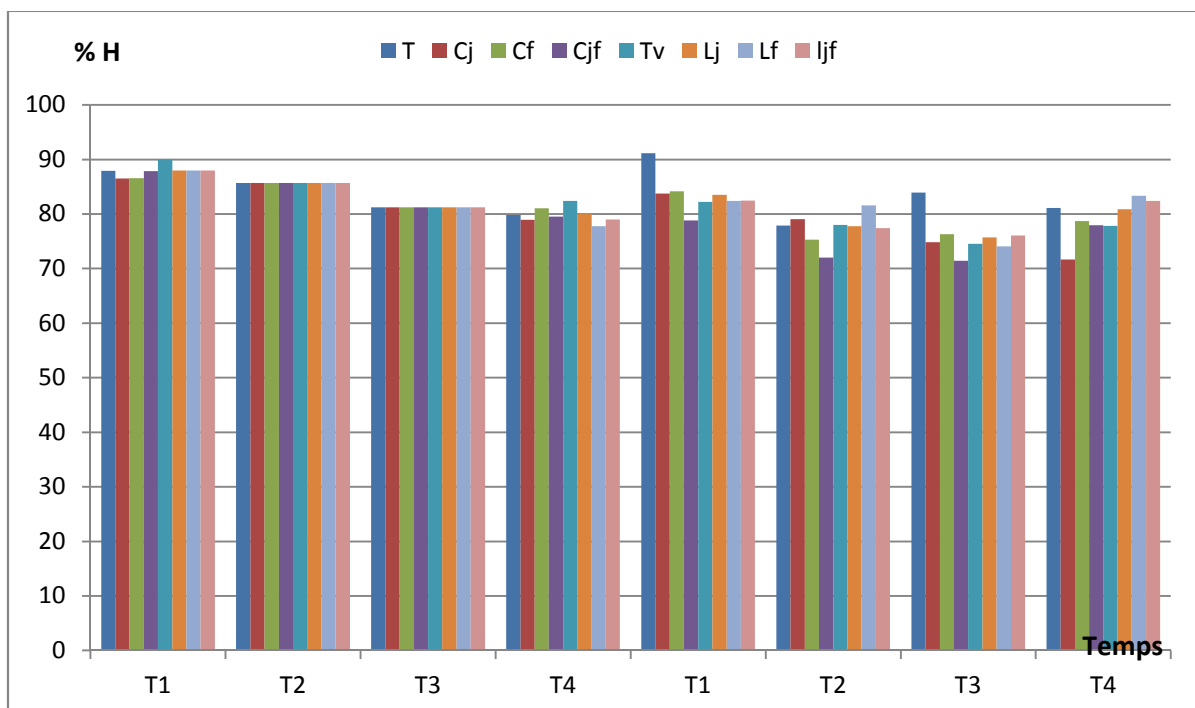


Figure 7 : Histogramme de l'évolution %H dans le temps et dans les différents traitements



### 3.1.5. Evolution du poids (g) :

La figure 8, représente les moyennes du poids (g) du substrat des différents traitements hebdomadairement. Nous remarquons une faible variation en fonction du temps et du milieu. Ainsi que la moyenne la plus élevée est enregistrée dans le milieu Lf est 1223,33g en S10, en revanche la moyenne la plus basse est enregistrée dans le milieu Tv est de 840 g en S12. Cette diminution peut être expliquée par la décomposition de la matière organique.

La diminution du poids du substrat a été confirmée par Boudjnah, et Khoudja (2008).

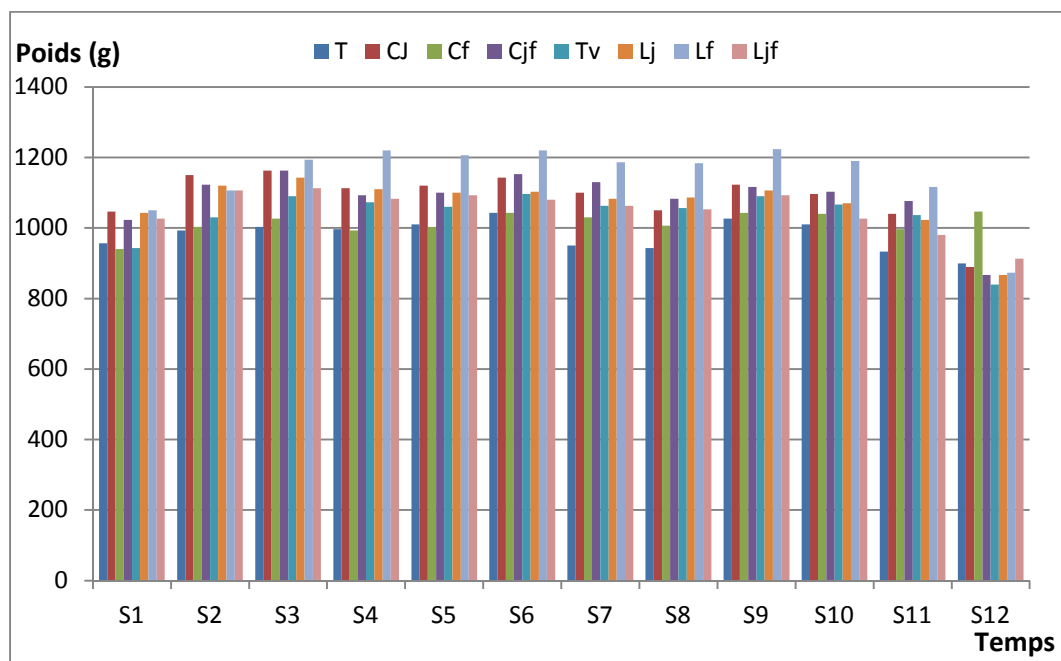


Figure 8 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire du poids (g) du substrat en fonction du temps dans chaque traitement.

### 3.1.6. Evolution de calcaire total (%CaCo3) :

La figure 9, montre la variation des moyennes %CaCo3 dans différents traitements étudiés. Il est à remarquer que le % CaCo3 pendant M1 est de 25% CaCo3 dans tous les traitements sauf pour le Cj ou il est de 17,7 %. Par contre dans M2 le % CaCo3 est supérieur à 25%. Cette augmentation peut être expliquée par la décomposition du BRF et fumier et la mort des vers de terre. Selon Baize, (2000) donc on peut dire que notre sol est fortement riche en calcaire.

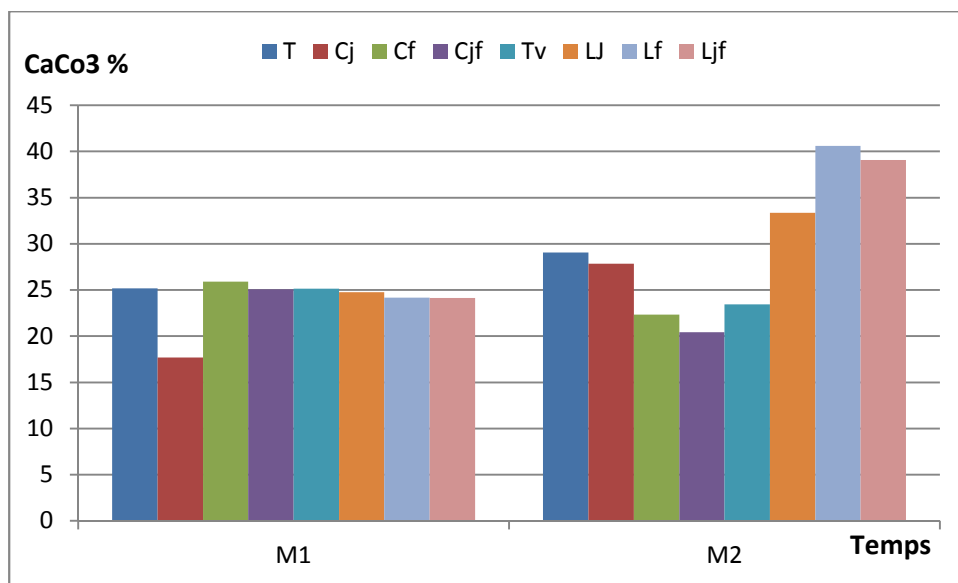


Figure 9 : Histogramme de l'évolution du %CaCo3.

## **3.2 .paramètres biologiques :**

### **3.2.1. Les vers de terre :**

#### **A. Effectifs des vers de terres :**

Au début de notre travail, nous avons introduit dans chaque traitement 2 individus de vers de terre de l'espèce *Octodrilus transpadanus*. En fin de cette expérimentation, nous avons déterminé l'effectif total (N IND.), les adultes (N AD.), les juvéniles (N Juv.), les vermisseaux (N Ver.), et les cocons (N. cocon.).

Concernant, les Adultes, les moyennes sont 0 ; 0,3 ; 0,3 et 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf (Fig.7).

Concernant les juvéniles, les moyennes sont 0 ; 0 ; 1 et 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf (Fig.7).

Concernant les vermisseaux les moyennes sont 0 ; 0 ; 2,6 et 1 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf (Fig.7). Pour les cocons, les moyennes sont 0 ; 0 ; 0 ; 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf (Fig.7)

Ainsi, la figure 10, montre que le nombre des vermisseaux est moyennement élevé dans les traitements par rapport aux autres stades de développements (Adultes, Juvénile, Vermisseaux, Cocons). En outre la figure 8, montre que quelque soit le traitement en présence de vers de terre l'effectif moyen est en dessous de 2 individus introduit initialement. Cette faible multiplication peut être expliquée par le dimensionnement des pots qui devait être défavorable à *Octodrilus transpadanus*. Toutefois, Benjaballah, (2012) a dénombré un maximum de juvéniles de 64 Ind pour les crottes de cheval.

En outre, Aziza, (2011), a recensé 86 cocons pour la valorisation des déchets de tomate par lombricompostage. Ainsi Boughaba (2012) a dénombré des adultes dans les fientes de poulets (17,33 -14,5) Ind.

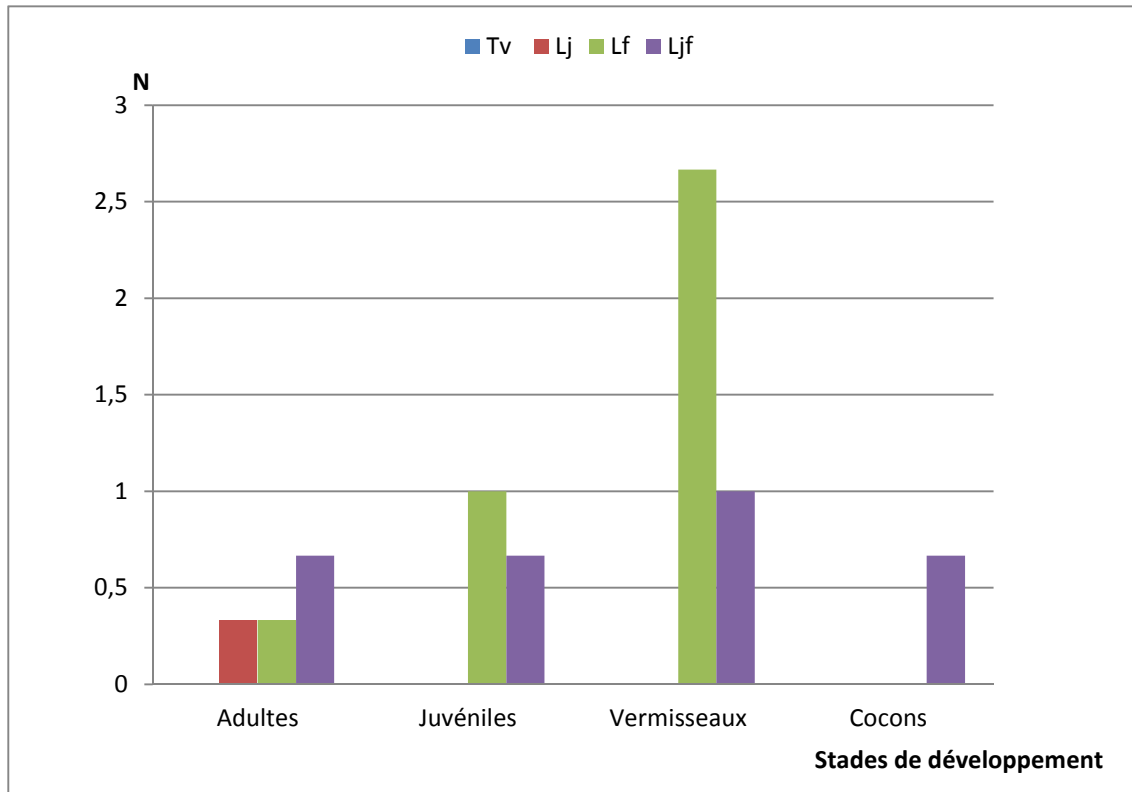


Figure 10 : Histogramme de la croissance d'*Octodrilus transpadanus* dans les différents traitements.

La figure 11, quel que soit le traitement le nombre total ne dépasse pas 2 individus ceci peut être expliqué par le dimensionnement des pots utilisés (stress spatial) ou encore la forte chaleur qui a eu lieu en fin d'expérience et qui a été fatale aux lombriciens (stress hydrique). Lakhal et Mechari, (2010) ont dénombrés une moyenne de 78 Ind/m<sup>2</sup> dans la forêt de Chettabah (Constantine).

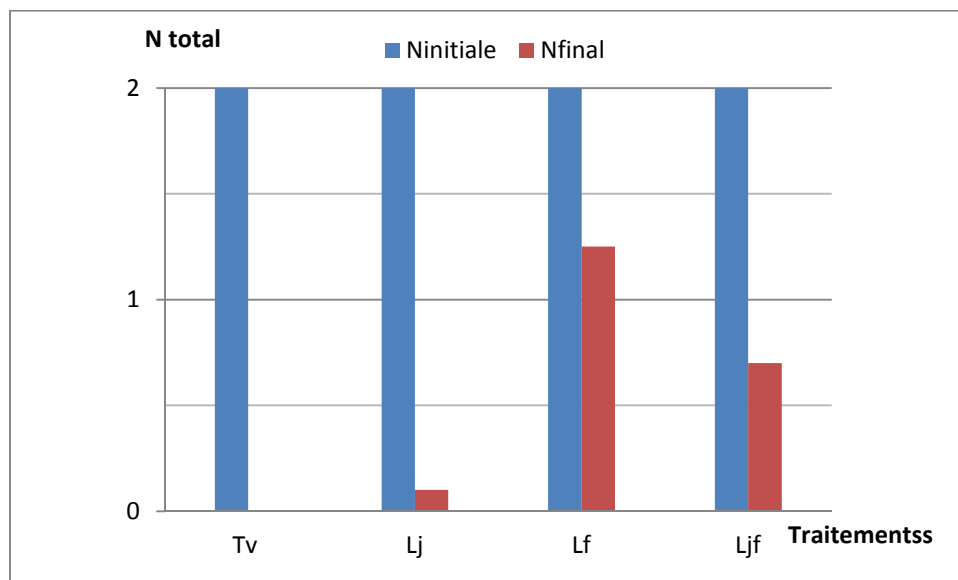


Figure 11 : Histogramme de nombre total initial et final des individus

## B. L'évolution de la biomasse initiale à la biomasse finale :

La figure 12, montre que la biomasse finale est faible par rapport à la biomasse l'initiale quelque soit le traitement. La biomasse finale la plus élevée est de 1,86 g dans le Ljf et la plus faible est de 0,028 g dans le Lj.

Ainsi la moyenne générale de la biomasse initiale des vers de terre est 3.35 g est devenue 0.818g soit une diminution de 60%.

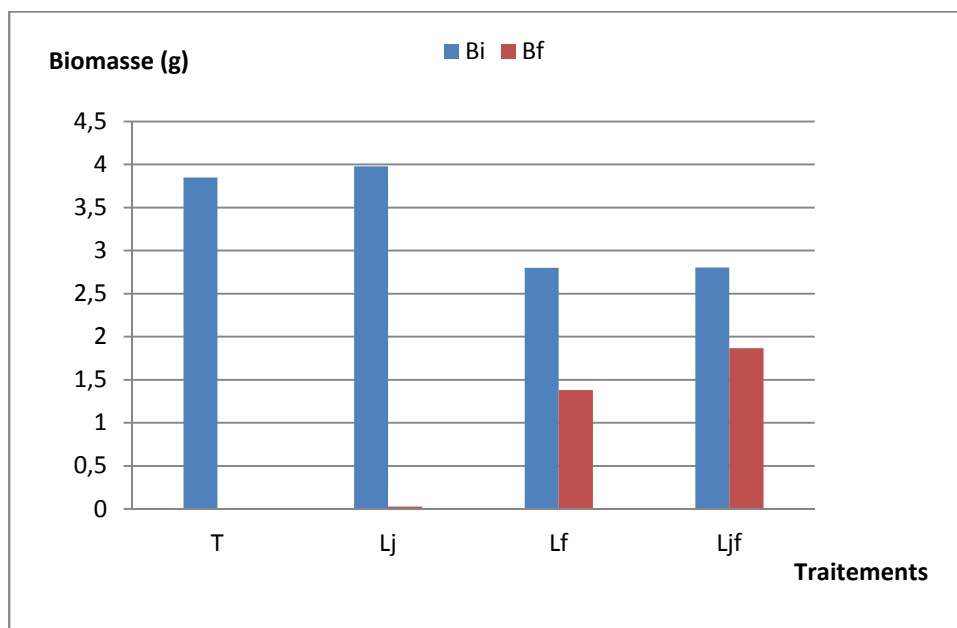


Figure 12 : Histogramme de l'évolution de la biomasse initiale Bi (g) à la biomasse finale Bf

(g).

En effet, la figure 13, montre que la diminution de la biomasse finale est de 60 % par rapport à la biomasse initiale. Cette diminution de biomasse en fin d'expérience pourrait vraiment être expliquée d'une part par le stress spatial (les pots sont exigus) et d'autre part par le stress (température très élevée en fin d'essai). Bouche (1970), estime que les peuplements des vers de terre sont normalement compris entre 100 et 200 g/m<sup>2</sup>, c'est-à-dire entre 1 et 2 tonne à l'hectare.

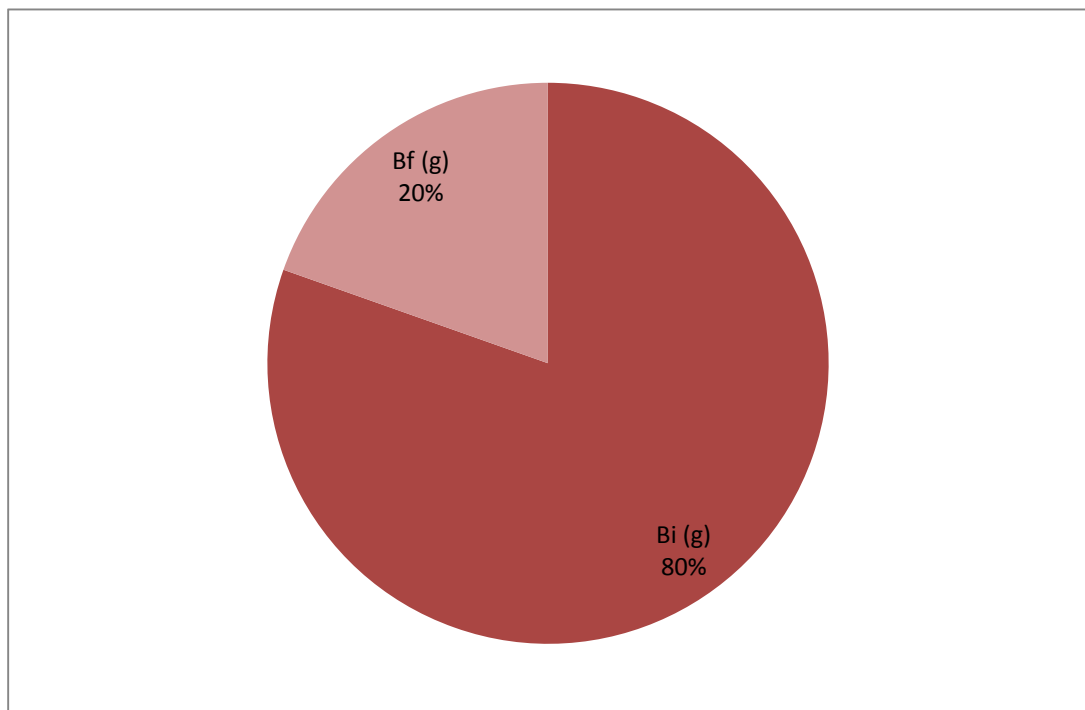


Figure 13 : Différence entre la proportion (%) entre la biomasse initiale et finale d'*Octodrilus transpadanus* au cours de l'expérimentation.

### 3.2.2. Test de croissance :

#### A. Taux de germination :

La figure 14, montre que le taux de germination des graines de blé est supérieur à 40 % dans tous les traitements. Ainsi le taux le plus élevé est de 91 % dans le Cj, et le taux le plus faible est de 41% dans le Cf. Kaba, (2014) a trouvé un taux de germination inférieur à 50% sur les graines de pois chiche.

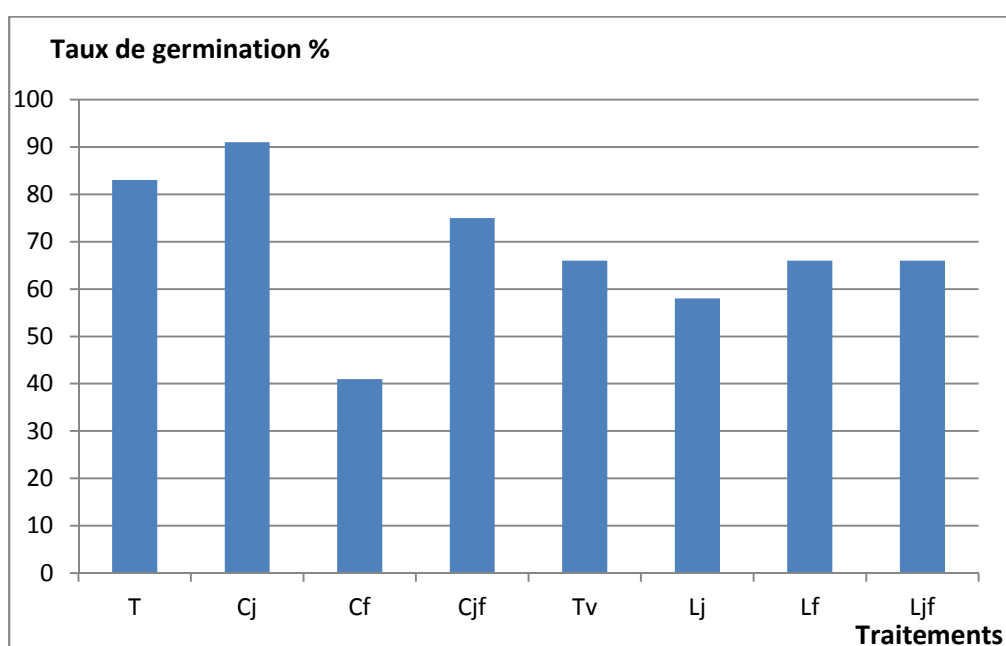


Figure 14 : le pourcentage de germination (%) des graines de blé dans les différents traitements



## B. La phytomasse sèche :

La figure 15, montre que la phytomasse sèche varie d'un traitement à un autre. Nous observons que la phytomasse des plantules de blé (g) varie d'un milieu à l'autre, dont les moyennes sont 66,33 ; 83,33 ; 29,66 ; 57,66 ; 215,33 ; 107,33 ; 57,33 et de 61,66 mg respectivement dans T, Cj, Cf, Cjf, Tv, Lj, Lf, Ljf. La moyenne la plus élevée est de 215,33 mg dans le traitement Tv et la plus basse est de 29,66 mg dans Cf. Ainsi, Bendjaballah (2012) a trouvé dans le lombricompostage de la bouse de vache, des crottes de la chèvre, des crottins du cheval, des fientes de poulets et des crottes de lapin les moyennes suivantes : 300 mg, 330 mg, 260 mg, 180 mg, et 410 mg sur les graines de tomate. En effet la moyenne la plus élevée correspond au crottes de lapin et la plus basse au fientes de poulets.

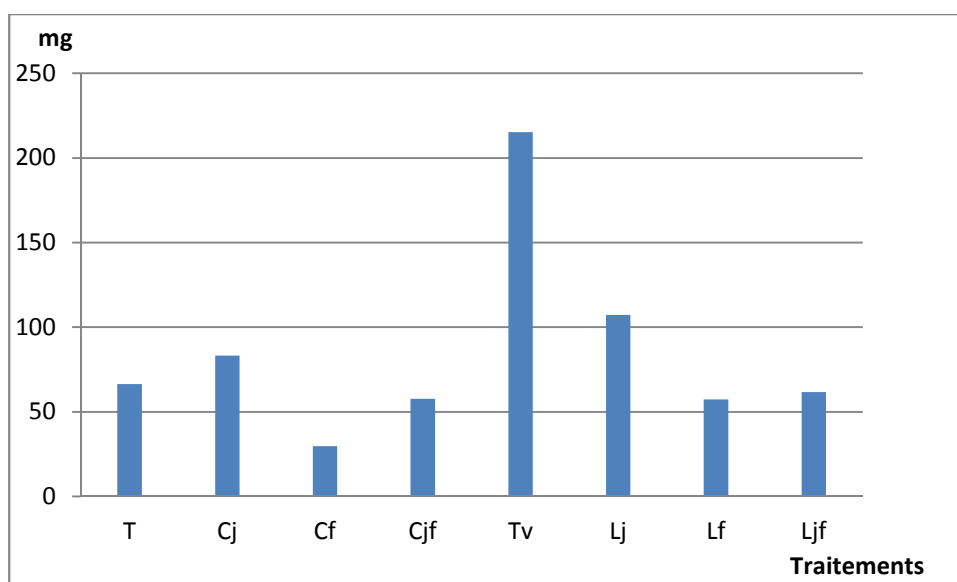


Figure 15 : La phytomasse sèche des plantules (mg) de blé dans les différents traitements.

## **CONCLUSION**

Une contribution à l'apport des déchets verts (BRF) et d'animaux (Fumier) à la biostimulation des sols par les vers de terre anéciques a été menée au laboratoire d'écologie N°7 (Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université de Constantine 1). Cet essai a duré 16 semaines soit 4 mois (Février-Mai 2016) et il a été suivi par un test de germination avec des graines de blé tendre afin de tester la fertilité du sol. Les résultats ont montré :

## 1. Compartiment abiotique

Ainsi, l'étude montre que :

1. La température change d'un milieu à l'autre et d'une semaine à l'autre qu'il peut avoir un effet temps et milieu ;
2. Le pH il varie en fonction du temps et il est moyennement alcalin (pH moyen= 7,7);
3. Le sol étudié est fortement riche en calcaire .Par ailleurs le %  $\text{CaCO}_3$  tend à augmenter ce qui peut être expliqué par la décomposition du BRF et du Fumier. Toutefois il est favorable à la survie des vers de terre *Octodrilus transpadanus*.
4. La conductivité électrique mesurée ( $C_e$  moyen=  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), indique que le sol étudié est de classe I et donc non salin
5. Pour % H, elle est favorable aux vers de terre et en moyenne de 80%
6. Le poids (g) du substrat varie très faiblement en fonction de temps et des traitements utilisés.

## 2. Compartiment biologique :

2.1. Le suivi de la croissance et du développement *Octodrilus transpadanus* au cours de traitements :

Concernant l'effectif :

Au début de notre expérimentation, nous avons introduit dans chaque milieu (Tv, Lj, Lf, et Ljf) 2 *Octodrilus transpadanus*.

Concernant, les adultes, les moyennes sont 0 ; 0,3 ; 0,3 et 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf. .

Concernant les juvéniles, les moyennes sont 0 ; 0 ; 1 et 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf.

Concernant les vermisseaux les moyennes sont 0 ; 0 ; 2,6 et 1 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf. Pour les cocons, les moyennes sont 0 ; 0 ; 0 ; 0,6 respectivement dans Tv, Lj, Lf, Ljf. Ainsi que la présence des cocons indique que les vers de terre se sont reproduits.

Toutefois, les résultats ont montré que quelque soit le traitement en présence de vers de terre l'effectif moyen est en dessous de 2 individus introduit initialement. Cette faible multiplication peut être expliquée par le dimensionnement des pots (stress spatial) qui devaient être défavorable à la croissance d'*Octodrilus transpadanus*.

## 2.2. Suivi de test de croissance :

Lors de l'essai de contribution des déchets verts (BRF) et de fumier, à la biostimulation des sols par les vers de terre anécique que nous avons suivi pendant 4 mois (Février, Mars, Avril, Mai 2016) un test de croissance a été mené pendant 15 jours pour connaître la qualité du bio engrais obtenu.

Concernant le taux de germination des graines de blé est supérieure à 40 % ce qui explique que le milieu est favorable pour les graines de blé, donc sont à leur stade de maturité.



# Références bibliographique

**Anonyme.,1**

File:///D:/MEMOIRE/memoire/BRF%20%20%20introduction%20au%20%20bois%20ram%C3%A9al%20fragment%C3%A9.htm

**Aziza, N.,** 2011- Contribution à la valorisation des déchets organiques (déchets de tomates) issues d'unité de la conservation des aliments (IZDIHAR, Annaba) par compostage

**Bouché, MB.,** 1972-Lombriciens de France. Ecologie et systématique, Ed, L.N.R.A., Paris, 1-671 pp.

**Bouché MB.,** 1975 – vers de terre : Un rôle écologique et économique paradoxal. Encyclopaedia Université. Universalia, 431-434

**Baize D.,** 2000 - Guide des analyses en pédologie. Editions I.N.R.A., 257p.

**Bachelier G,** 1978 -Faune des sols, son écologie et action. Ed ORSTOM, Paris

**Bendjaballah R.,** 2012-Contribution à un essai de valorisation par lombricompostage des déchets organiques d'origine animale d'élevage dans la wilaya de Constantine.

**Boughaba R.**, 2012 étude de la gestion et la valorisation des fientes par le lombricompostage dans la wilaya de Constantine, mémoire de magister en écologie et environnement, Université Mentouri Constantine.

**Boudjnah H, Khoudja N.**, 2008- Contribution à une enquête sur la composition des déchets évacués et à l'étude d'une simulation du lombricompostage. Mémoire d'ingénieur fnsv Université de Constantine. 103p

**Kaba M.**, 2014, La contribution à la valorisation du BRF (bois raméal fragmenté) et du Fumier par le compostage et lombricompostage.

**Kjeldahal J., 1883-** Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. Z. Anal. Chem. 22 :366-382

**Lakhal Z. et Mechari A.**, 2010- Contribution à l'étude de la démoécologie des peuplements des vers de terre dans la forêt domaniale du Chettabah dans la région d'Ain Smara (wilaya de Constantine)

**Ouahrani G.**, 2003- Les lombrotechniques appliqués aux évaluations et aux solutions environnementales. Thèse. Doc. Etat.Es.Sci. Univ. Mentouri. Cne.223 p.

## **Summary:**

Biostimulation a soil test was conducted for 4 months (February-May 2016) to determine the agricultural value of green waste (BRF), manure and earthworm anecic (*Octodrilus transpadanus*).

The results show: that the temperature changes from one medium to another and from one week to the next it can have is a time and environment effects; PH varies as a function of time and is slightly alkaline (average pH = 7.7). The studied soil is highly calcareous .In addition the% CaCO<sub>3</sub> tends to increase which can be explained by the decomposition of BRF and manure. However, it is favorable to the survival of earthworms *Octodrilus transpadanus*, the measured electrical conductivity (= This means  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ), indicates that the soil is studied class I and therefore not salty; For% H, it is favorable to earthworms and on average 80% and weight (g) of the substrate varies very slightly depending on time and the treatments used. On earthworms we got an *Octodrilus transpadanus* growth. The growth test with wheat seeds allowed us to conclude that the germination rate is high which is why the environment is favorable for the development of wheat.

This study on the contribution of fragmented RCW (RCW) is very interesting futuristic for the sustainable development of ecosystems. Indeed, it showed that the BRF is an energy used for the species *Octodrilus transpadanus*.



لتحديد القيمة الزراعية و الفلاحية قمنا  
(فيفري- 2016)

اطهرت أن  
الحموضة تتغير بدلالة الوقت فهي قلوية (متوسط  
الكالسيوم في تزايد مما يشرح لنا تحلل الخشب  
تعيش وتستمر في الحياة . معدل التوصيل الكهربائي يشير  
غير مالح . بالنسبة لنسبة الرطوبة فهي جد مناسبة لديدان  
يكمن في تأثير البيئة  
=7.7) . التربة المدروسة غنية بالجير .  
ولذلك فهو ضروري لديدان  
و بالتالي فهو  
80 وزن الركيزة يتغير قليلا بدلالة

فيما يخص ديدان

يسمح لنا بالقول نسبة الانتاش عالية مما يفسر لنا

هذه الدراسة من اجل استغلال الخشب  
مادة طاقوية لديدان الارض و يمكنه التحول  
بيولوجية.  
مهمة جدا في مجال التنمية المستدامة للبيئة فهي تبين بان الخشب

*Thème :*

**CONTRIBUTION A L'APPORT DES DECHETS VERTS ET DU FUMIER A LA  
BIOSTIMULATION DES SOLS PAR DES VERS DE TERRE ANECIQUES  
*OCTODRILUS. SP*, POUR LA CROISSANCE DU BLE**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en *Écologie et  
environnement*

**Résumé**

Un essai de biostimulation du sol a été mené pendant 4 mois (Février-Mai 2016) pour déterminer la valeur agricole de déchets verts (BRF), de Fumier et de vers de terre anécique (*Octodrilus transpadanus*). .

Les résultats montre : pour que la température change d'un milieu à l'autre et d'une semaine à l'autre qu'il peut avoir ya un effet temps et milieu ; Le pH varie en fonction du temps et est moyennement alcalin (pH moyen= 7,7). Le sol étudié est fortement riche en calcaire .Par ailleurs le % CaCo<sub>3</sub> tend à augmenter ce qui peut être expliqué par la décomposition du BRF et du Fumier. Toutefois il est favorable à la survie des vers de terre *Octodrilus transpadanus*, la conductivité électrique mesurée (Ce moyen=36.73 µS/cm), indique que le sol étudié est de classe I et donc non salin ; Pour % H, elle est favorable aux vers de terre et en moyenne de 80% et Le poids (g) du substrat varie très faiblement en fonction de temps et des traitements utilisés. Concernant les vers de terre nous avons obtenu une croissance *Octodrilus transpadanus*. Le test de croissance avec les graines de blé nous a permis de conclure que le taux de germination est élevée ce qui explique que le milieu est favorable pour le développement du e blé.

Cette étude sur la contribution du bois raméal fragmenté(BRF) est très intéressante futuriste pour le développement durable des écosystèmes. En effet, elle a montré que le BRF est un entrant énergétique pour l'espèce *Octodrilus transpadanus*

**Mots clés :** Biostimulation, BRF, vers de terre, *Octodrilus transpadanus* déchets organiques, agroécologie, Blé.

**Laboratoire de recherche :** Laboratoire N°7 Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Constantine 1.

Jury d'évaluation :

**Président du jury :** Mr BENDERRADJI M.E.H. **Professeur - UFM Constantine.**

**Encadreur:** Mme OUAHRANI G. **Professeur - UFM Constantine.**

**Examineurs :** Melle BENALI R. **CC – UFM Constantine.**

**Date de soutenance :** 19/06/2016

