



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
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

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : DE BIOLOGIE ET D'ÉCOLOGIE VÉGÉTALE : قسم

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

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *GESTION DURABLE DES ECOSYSTEMES ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.*

Option : Protection et Conservation des Ecosystèmes

Intitulé :

**Contribution à l'étude du comportement de deux espèces lombriciennes
Aporrectodea trapezoides et *Octodrilus complanatus* dans des substrats exposés à
la salinité.**

Présenté et soutenu par : Saad hellal Hanane

Le : 23/06/2015

Jury d'évaluation :

Présidente du jury : Rached-Kanoni M. (MCA- UFM Constantine).

Rapporteur : Bazri k.E. (MCB- UFM Constantine).

Examineurs : Arfa M.T.A. (MAA- UFM Constantine).

***Année universitaire
2014 – 2015***

REMERCIEMENT

*Mes vifs remerciements s'adressent également à Madame **Rached-Kanoni MALIKA** Professeur au Département de Biologie et Ecologie pour l'honneur qu'il me fait en acceptant de présider ce jury.*

*Ma profonde et sincère gratitude et remerciements à Monsieur **BAZRI Kamal El Dine**, Professeur au Département de Biologie et Ecologie, qui a bien voulu accepter de diriger mon travail. Je lui suis extrêmement reconnaissant d'avoir été présent jusqu'au bout et de m'avoir supporté dans les moments très durs que j'ai traversé. Vos conseils, votre disponibilité et discussion m'ont été très utiles dans la réalisation de ce travail.*

*J'exprime toute ma gratitude à **Monsieur ARFA Azzedine Mohamed Toufik** Professeur au Département de Biologie et Ecologie pour avoir accepté de juger ce travail et faire partie de ce jury en qualité d'examineur.*

*Le travail présenté dans cette mémoire a été réalisé au sein du Laboratoire 5 d'écologie de la faculté S.N.V de l'université des frères Mentouri de Constantine. Je profite de l'occasion qui m'est offerte pour adresser mes vifs remerciements à Madame **Ouahrani G** .Professeur au Département de Biologie et Ecologie, pour sa disponibilité et Monsieur **kerouche Ibrahime**, Monsieur **Gana Mohamede** et mademoiselle **boukhelifa Aicha** pour leur présence, leur qualités humaines, et leur conseils pour que cette mémoire se passe dans les meilleures conditions possibles.*

DEDICACES

Je dédie cet humble travail à :

Mes chers parents :

Ma très chère mère ; toi qui a œuvré pour ma réussite, par ton amour, ton soutien, tes sacrifices consentis, tes précieux conseils, ton assistance et ta présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père ; toi depuis de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie, merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Je n'oublie pas mes frères SALAH, SABER, SAID, HACEN et ma chère sœur RYMA pour leur soutien inconditionnel. Merci pour le soutien financier, moral, psychologique et matériel. Si je suis ici aujourd'hui, c'est grâce à vous!

Je dédie ce fruit à ma chère amie « Hadjer » pour son accompagnement et ses encouragements. Je le dédie aussi pour mes camarades de promotion je n'oublierai jamais les meilleurs moments que nous avons passés ensemble pendant les années d'étude à l'université des frères Mentouri de Constantine.

Résumé

L'objectif de notre étude est de tester le comportement de deux espèces lombriciennes dans des sols exposés à la salinité. Il s'agit d'*Aporrectodea trapézoïdes* et *Octodrilus complanatus* que nous avons placé dans trois types de substrats : Sol1 ($2810 \pm 75,50 \mu\text{S/cm}$), Sol2 ($133,8 \mu\text{S/cm} \pm 12,47$) et le sol3 ($72,4 \mu\text{S/cm} \pm 5,57$) pendant 6 semaines.

Les résultats révèlent que le milieu de culture 1 n'est pas favorable pour les deux espèces qui meurent à environ 1h.30 de temps après leur introduction dans le sol. Une instabilité dans l'évolution de la biomasse et la densité chez les deux espèces est notée. Néanmoins, l'évolution de la densité et la biomasse des deux espèces est meilleure dans le sol 3 par rapport au sol 2.

Les valeurs de pH ont diminué dans les sols 2 et 3 des deux espèces, cependant les moyennes de la C.E ont augmenté dans le sol 2 mais elles ont baissé dans le sol 3, chez les deux espèces.

Donc, nos deux espèces *Oct. Complanatus* et *Ap. trapézoïdes* sont fragiles et ne supportent pas une salinité élevée. Toutefois, elles ont certainement un effet sur la structure et la texture des sols ce qui a agit sur les valeurs de pH et la C.E pendant l'expérimentation.

Mots clés : Vers de terre, *Oct. Complanatus*, *Ap. trapézoïdes*, pédofaune, salinité des sols.

الهدف من دراستنا هو اختبار سلوك نوعين من ديدان الأرض في تربة ذات ملوحة مختلفة وهما:

Octodrilus complanatus و *Aporrectodea trapezoides* . قمنا بوضعهما في ثلاثة أنواع من الأوساط ذات تراكيز مختلفة الوسط الاول ($2180 \pm 75.50 \mu s$) , الوسط الثاني ($133.4 \pm 12.47 \mu s$) والوسط الثالث ($72.4 \pm 5.57 \mu s$) لمدة 6 اسابيع .

أظهرت النتائج ان الوسط الاول غير ملائم حيث نلاحظ موت كلا النوعين بعد مرور ساعة ونصف من وضعهم في التربة .

ويلاحظ عدم الاستقرار في تطور الكتلة الحيوية والكثافة في كلا النوعين ومع ذلك فان تطور العدد والوزن أحسن في التربة الثالثة منه في التربة الثانية .

قيمة الحموضة بالنسبة لدودة الارض تناقصت في الترتين 2 و3 فاما ملوحة التربة لكلا النوعين فهناك ارتفاع في قيمته بالنسبة لتربة الثانية وانخفاض بالنسبة لتربة الثالثة .

ولذلك يمكننا القول انهما *Aporrectodea trapezoides* , *Octodrilus complanatus* نوعان ضعيفا المقاومة لا تستطيع تحمل ملوحة عالية وبالرغم من هذا فهي تغير بنية وتركيب التربة فلها تأثير على حموضة وملوحة التربة طيلة هذه التجربة .

الكلمات المفتاحية : ديدان الارض ، الملوحة، احياء التربة ، *Aporrectodea trapezoides* , *Octodrilus complanatus*

Summary

The objective of our study is to evaluate the behavior of two earthworm species in soils exposed to salinity. This is *Aporrectodea trapezoids* and *Octodrilus complanatus* that were putted in three types of substrates: Sol1 (2810 ± 75.50 S / cm), Sol2 (133.8 S / cm ± 12.47) and g3 (72.4 S / cm ± 5.57) for 6 weeks.

The results shows that the culture medium 1 isn't favorable for both species dying about 1h.30 time after their placed into the soil. Instability in the evolution of biomass and density in both species is noted. However, the evolution of the density and the biomass of the two species is better in the third ground than the second one.

The pH values decreased in soil number 2 and 3 of the two species, in the other hand the average of CE increased in soil number 2 but fell down in the third ground, with both species

So our two species *Oct. complanatus* and *Ap. Trapezoids* are fragile and can't withstand high salinity. Though, they certainly have an effect on the structure and texture of the soil which acts on the pH values and the EC during the experiment.

Keywords: Earthworms, *Oct. complanatus*, *Ap. Trapezoids*, soil fauna, soil salinity..

Abréviations

- *Ap. trapézoïdes* : *Aporrectodea trapézoïdes*
 - ANOVA : Analyse de la variance
 - C.E : Conductivité électrique
 - H% : Taux d'humidité
 - M.O : Matière organique
- *Oct. complanatus* : *Octodrilus complanatus*
 - pH : Potentiel hydrogène
 - μS : micro semence

Glossaire

A

Alcalin : Qualifie un sol dont le PH est supérieur à 7, ce qui correspond souvent à une terre calcaire.

ANOVA : L'ANOVA a essentiellement pour objet d'étudier la variance d'un ou de plusieurs facteurs mesurés sur des échantillons provenant de la réalisation d'un schéma expérimental préétabli.

B

Bio-stimulation : Technique de traitement des sites et sols pollués : dégradation des polluants par les micro-organismes indigènes stimulés au moyen d'adjuvants chimiques ou biochimiques.

C

Conductivité électrique : est l'aptitude d'un matériau ou d'une solution à laisser les charges électriques se déplacer librement, donc à permettre le passage d'un courant électrique.

M

Matière organique : matériaux d'origine organique, principalement végétale provenant de la flore naturelle ou apportée par l'homme et s'infiltrant dans les horizons superficiels du sol

P

p H : Abréviation de potentiel Hydrogène. Indice qui exprime la concentration en ions d'hydrogène dans le sol ou dans l'eau, à l'aide d'une échelle allant de 0 à 14. Si le pH est de 7, la matière est neutre ; en dessous, elle est acide et au-dessus, elle est alcaline.

Pédofaune : Ou "faune du sol". La faune du sol est très variée. La plupart de ses représentants sont des animaux microscopiques (quelques dixièmes de millimètres) : des protozoaires (amibes nues, amibes à thèque, flagellés, ciliés), des tardigrades, des rotifères, des nématodes, des acariens. D'autres sont des animaux qu'on attribuera à la microfaune (moins d'un centimètre) : divers insectes, surtout leurs écophases larvaires (collembolles, diptères, coléoptères, lépidoptères, etc.), des myriapodes, des isopodes, des vers enchytraïdés, des pseudo-scorpions, etc. Enfin, un certain nombre d'espèces fera partie de la macrofaune (imago d'insectes, vers de terre lombricidés, mollusques, arachnides, reptiles, micromammifères rongeurs et insectivores, etc.).

S

Salinité des sols : La salinisation est défini, comme étant l'ensemble des mécanismes suivant lesquels le sol s'enrichit en sels solubles et acquiert, à un degré plus ou moins fort, le caractère salé. Ou a ajouté qu'il s'agit d'un processus résultant de la migration des sels à travers le profil du sol et de leur accumulation, par précipitation en profondeur.

Sommaire

Remercîment	
Dédicaces	
Abréviation	
Glossaire	
Introduction	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique Synthèse bibliographique	
1.1. Historique des lombriciens	2
1.2. Biologie des lombriciens.....	2
1.2.2. La morphologie externe	2
1.2.2. La longueurs des vers de terre.	4
1.2.3. Pigmentation.....	4
1.2.4. L'anatomie générale.....	4
1.2.5. Reproduction	5
1.2.6. Durée de vie et temps de génération.....	6
1.2.7. La nutrition	6
1.2.8. La respiration	6
1.2.9. L'excrétion	7
1.2.10. Prédateurs et parasites des vers	7
1.2.11. cycles annuel des activités.....	7
1.2.12. Régénération.....	7
1.2.13. Biomasse et densité des lombrics	7
1.3. Ecologie des lombriciens.....	8
1.3.1. Epigés	8
1.3.2. Anéciques	8
1.3.3. Endogés	8
1.3.4. Une synthèse sur la classification écologique des lombriciens.....	9
1.4. Le rôle écologique des lombriciens.....	10
1.5. Utilité des lombriciens pour l'humanité.....	11
1.6. Classification des lombriciens.....	11
1.7 Relation entre lombriciens et les facteurs du milieu	12
1.7.1 L'humidité du sol	12
1.7.2 La température de sol.....	12
1.7.3 Le p H	13
1.7.4 Le calcium	13
1.8 .La reconnaissance des sols dans l'extrême Nord-Est algérien.....	13
Chapitre 2 : Matériel et méthodes	13
2.1. Matériel utilisé.....	15
2.2. Plan expérimental.	18
2.3. Détermination de quelques paramètres physico-chimiques des sols	19

2.3.1. Le pH	18
2.3.2. La conductivité électrique (CE)	20
2.3.3. L'humidité (%H)	21
2.3.4. Matière organique.....	21
2.4. Paramètre biologique	22
2.4.1. La densité	22
2.4.2. La biomasses	22
2.5. Analyse des données.....	22
Chapitre 3 : Résultat et discussion	24
3.1. Caractéristiques édaphiques des milieux de culture avant l'expérimentation.....	24
3.1.1 Le pH	24
3.1.2 La conductivité électrique (C.E)	24
3.1.3. La matière organique (M.O%)	26
3.1.4. L'humidité du sol (H%)	26
3.2. Les paramètres édaphiques des milieux de culture après l'introduction des vers de terre.....	27
3.2.1. Le p H.....	27
3.1.2. La C.E.....	29
3.1.3. La matière organique.....	31
3.2.4. L'humidité du sol.....	33
3.2. L'évolution des paramètres biologique chez les vers de terre.....	
3.2.1. L'évolution de la biomasse des vers de terre.....	35
A) Evolution de la biomasse d'Ap. trapézoïdes.....	35
B) Evolution de la biomasse d'Oct. Complanatus.....	38
3.2. 2.L'évolution de la densité des vers de terre	41
A) Evolution de la densité de l'espèce AP.	41
Trapézoïdes.....	
B) Evolution de la densité de l'espèce Oct.complamntus.....	43
Conclusion	47
Reference bibliographique	49
Annexe	

Liste des figures

<i>Numéro</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Figure 1	Morphologie externe d'un ver de terre	3
Figure 2	<i>Lumbricus terrestris</i> en coupe sagittale montrant la métamérie simple des oligochètes et les caractéristique de la région céphalique, ainsi que les diverses région du tube digestif	4
Figure 3	Coupe transversale d'un lombric illustrant les structures associées au tube digestif	5
Figure 4	Schéma des organes de reproduction d'un lumbricus terrestris	6
Figure 5	Classification des sols en Algérie d'après DURAND (1952-1954).	14
Figure 6	Une carte de situation de la zone des sebkhas d'Aïn M' Lila par rapport à la carte d'Algérie	15
Figure 7	Provenances des sols d'expérimentations (images d'après google earth, le 04/06/215	16
Figure 8	La moyenne de pH dans les différents types de sol d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre	24
Figure 9	La moyenne de C.E ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce <i>Oct.complanatus</i>	25
Figure 10	La moyenne de CE dans les sols 2 et 3 d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce <i>Oct.complanatus</i>	25
Figure 11	La moyenne de M.O% dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce <i>Oct.complanatus</i>	26
Figure 12	La moyenne de H% dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce <i>Oct.complanatus</i>	27
Figure 13	La moyenne des pH dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i>	28
Figure 14	La moyenne des pH dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i>	28
Figure 15	Effet des espèces <i>Ap. trapezoïdes</i> et <i>Oct. complanatus</i> sur le pH des sols	29
Figure 16	La moyenne des C.E dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i>	30
Figure 17	La moyenne des C.E dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Oct. complanatus</i>	30
Figure 18	Effet des espèces <i>Ap. trapézoïdes</i> et <i>Oct. Complanatus</i> sur la C.E (μs) des sols	31
Figure 19	La moyenne des M.O.% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i> .	32

Figure 20	La moyenne des M.O% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> .	32
Figure 21	Effet des espèces <i>Ap. trapézoïdes</i> et <i>Oct. Complanatus</i> sur la matière organique (M.O%) des sols	33
Figure 22	La moyenne de H% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i>	34
Figure 23	La moyenne de H% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce <i>Oct. Complanatus</i>	34
Figure 24	Effet des espèces <i>Ap. trapézoïdes</i> et <i>Oct. Complanatus</i> sur l'humidité (H%) des sols	35
Figure 25	Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> dans le sol 2 (133,8 ±12.47µS/cm)	37
Figure 26	Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> dans le sol 3 (72.4±5.57 µS/cm)	38
Figure 27	La moyenne d'évolution de la biomasse (en g) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> dans les sols 2 et 3	38
Figure 28	Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> dans le sol 2 (133.8± 12.47 µS/cm)	40
Figure 29	Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> dans le sol 3 (72.4 ±5.57µS/cm)	41
Figure 30	La moyenne d'évolution de la biomasse (en g) de l'espèce de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> dans les sols 2 et 3	42
Figure 31	Evolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> le long de l'expérimentation dans le sol 2(133,84 ± 12.47µS)	41
Figure 32	Evolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> le long de l'expérimentation dans le sol 3 (72.4±5.57 µs)	
Figure 33	La moyenne d'évolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>Ap.tropezoïdes</i> le long de l'expérimentation dans les substrats	42
Figure 34	Evolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>oct.complanatus</i> le long de l'expérimentation dans le sol 2(133,84 ± 12.47 µS)	43
Figure 35	Evolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> le long de l'expérimentation dans le sol 3 (72,4 ± 5.57µS)	44
Figure 36	Moyenne d'évolution de la densité (Ind /m ²) de l'espèce <i>Oct. complanatus</i> le long de l'expérimentation dans les substrats	44

List des tableaux

<i>Tableau 1</i>	Caractéristiques des lombriciens selon les catégories écologiques	<i>P.9</i>
<i>Tableau 2</i>	Caractéristiques des lombriciens de l'expérimentation	<i>P.17</i>
<i>Tableau 3</i>	Plan experimental	<i>P.19</i>
<i>Tableau 4</i>	Echelle interpretation du pH	<i>P.20</i>
<i>Tableau 5</i>	Normes d'interprétation du taux de conductivité électrique (CE)	<i>P.21</i>
<i>Tableau 6</i>	Normes d'interprétation du taux de matière organique (M.O%)	<i>P.22</i>
<i>Tableau 7</i>	Les codes des taxons et variable	<i>P.23</i>
<i>Tableau 8</i>	Analyse de la Variance / Biomasse des vers de terre	<i>P.40</i>
<i>Tableau 9</i>	Analyse de la Variance / Biomasse des vers de terre	<i>P.45</i>

Liste des photos

<i>Photo 1</i>	Plan expérimentale	<i>P.18</i>
<i>Photo 2</i>	pH metre	<i>P.20</i>
<i>Photo 3</i>	Conductimètre	<i>P.21</i>
<i>Photo 4</i>	Les individus d' <i>Ap. trapézoïdes</i> sortent du sol 1 après 60 mn de leur introduction dans les pots de culture et meurent après 85 mn L'espèce <i>Ap. trapézoïdes</i>	<i>P.36</i>
<i>Photo 5</i>	Les individus d' <i>Oct. Complanatus</i> sortent du sol 1 après 60 mn de leur introduction dans les pots de culture et meurent après 85 mn	<i>P.36</i>

Introduction

Les vers de terre sont des organismes qui jouent des rôles biologique et écologique indispensables. Ils aèrent le sol, décomposent les déchets et enrichissent le sol en éléments nutritifs essentiels.

La salinisation est parmi les principaux processus de dégradation mettant en danger l'utilisation potentielle des sols algérien.

En générale, les sels sont continuellement ajoutés à nos sols par l'utilisation d'engrais commerciaux, le fumier, le compost et les pesticides. La plupart des engrais et des pesticides sont à base de sel, d'autre part dans de nombreuses régions, l'eau d'irrigation elle-même est chargée d'une forte teneur en sel, en-outre la nature de la roche mère le climat participent à une pédogénèse des substrats halomorphes ; tous ces facteurs augmentent le problème de la salinité des sols.

Actuellement, en Algérie l'accumulation des sels dans nos sols est devenue un problème critique. Ce qui agit négativement sur les écosystèmes environnementaux, la pédofaune bénéfique tels que les lombriciens, ainsi que les cultures (Grewal 2010 ; Li et al 2010 ; Zhang et al 2010).

L'objectif de notre travail est de tester le comportement de deux espèces lombriciennes, fréquentes et dominantes dans les sols algériens, dans des sols exposés à la salinité dans le but de leur utilisation comme la bio- stimulation des sols. Il s'agit de : *Aporrectodea trapezoides* et *Octodrilus complanatus*.

1.1. Historique des lombriciens.

L'importance des vers de terre est connue depuis des siècles. Au temps de la Grèce antique, le mode de vie et l'utilisation des vers de terre étaient bien connus et Aristote (350 av.) les appelait « les intestins de la terre », probablement du fait qu'ils vivent et se déplacent sous la terre (Minnich, 1977 ; Kevan, 1985 in Hammou 2014). A l'époque babylonienne, ils étaient utilisés en médecine comme les lumbagos (Michchaelsen, 1928 in Hammou 2014). Dans l'Empire égyptien, ils servaient d'indicateurs métrologique (Righi ,1977), l'importance des vers de terre dans la vallée du Nil était reconnue à tel point que Cléopâtre (69—30 av J.C) décréta la ver de terre comme un animal sacré (Minnich,1977). De l'antique à l'époque de Darwin, de rares information sur le ver de terre sont disponible (Agricole ,1549cité par kevan 1985 in Hammou 2014). Tout au long de 19^{ème} siècle et jusqu'au début du 20^{ème} siècle, la majorité des gens considéraient le ver de terre comme nuisible (White ,1789 ; château neuf ,1844 ; Walton, 1928 ; Graff, 1983 in Hammou 2014).

En 1881, Charles Darwin consacre un livre aux vers de terre : « formation de terre végétal due à l'action des vers de terre « Il pose des termes qui restent d'actualité, les principaux aspects du rôle écologique des lombriciens » il est permis de douter qu'il y ait beaucoup d'autre animaux qui aient joué dans l'histoire du globe un rôle aussi important que ces créatures d'une organisation si inférieure ». (Darwin, 1881)

En Algérie, les premiers travaux ont été effectués par Gondolphe (1886), Beddard (1892) et les études d'Omodeo et Martinucci (1987) sur les vers de terre dans la forêt du massif de Djurdjura, de l'akefadou et le massif l'Edough, en 1992. Baha (2003, 2008) a mené des recherches quantitative et qualitative des vers de terre dans l'Algérois. En 1997. Cependant, l'Est algérien a été extrapolé par les études d'Ouhrani (1999), Ouhrani et Gheribi (2003), Bazri et Ouhrani (2014) et Bazri (2015).

1.2 Biologie des lombriciens.

1.2.1 La morphologie externe.

Comme tous les oligochètes, les lombrics ne possèdent pas des yeux ni des tête. Les lombriciens sont des animaux sous un aspect vermiforme ; ce qui facilite leur pénétration. Leurs corps sont généralement constitués des sections circulaires. Leurs téguments sont mous et toujours humides ; ils sont divisés en segments ou métamères (fig.1).

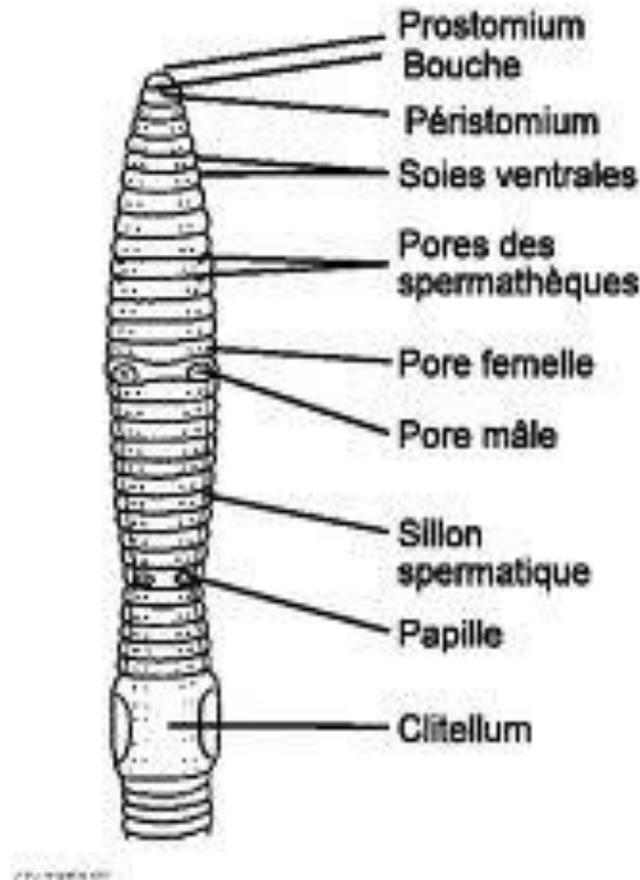


Figure 1 : Morphologie externe d'un ver de terre (Peres G.,2003)

Dans le corps des vers de terre on peut distinguer 3 régions :

- Le prostomium :
C'est organe situé au dessus de la bouche et fusionné avec le premier Segment ou péristomium.
- Le soma :
Il constitue l'essentiel du corps de l'animal, dont le nombre de métamères varie normalement de 80 à 450 ou plus. Chez l'adulte le soma peut être divisé par rapport au clitellum en 3 zones :
 - Zone antérieure (anticitellienne) ;
 - Le clitellum ;
 - Zone post-clitellienne.
- Le pygidium :

C'est le dernier segment de l'animal, Il entoure l'anus, il ne possède pas de cavité coelomique. A l'exception du peristomium, les segments des vers de terre possèdent :

- des soies ;

- des pores dorsaux.

1.2.2 La longeurs des vers de terre.

Les vers de terre ont des longeurs variables, même pour les mêmes espèces dans des différentes conditions de facteur physique comme l'humidité du sol. La longueur minimale est en générale de 2 cm est peut-être moins.

1.2.3 Pigmentation.

Les vers de terre qui vivent en profondeur apparaissent plus pigmentés. Cependant ceux qui vivent dans la litière sont de couleurs rouges. Les *allolobophora* et les *octalassium* qui vivent plus en profondeur et ingèrent d'avantage de matière minérale sont de couleur gris à gris bleuté. Les vers des régions à relativement sèches sont de couleur plus sombre que les vers des régions humides.

1.2.4. L'anatomie générale.

Sur le plan anatomique l'animal est constitué de deux tubes coaxiaux. Le tube interne et digestif. Il modifié à l'avant afin de remplir les fonctions d'ingestion (fig.2).

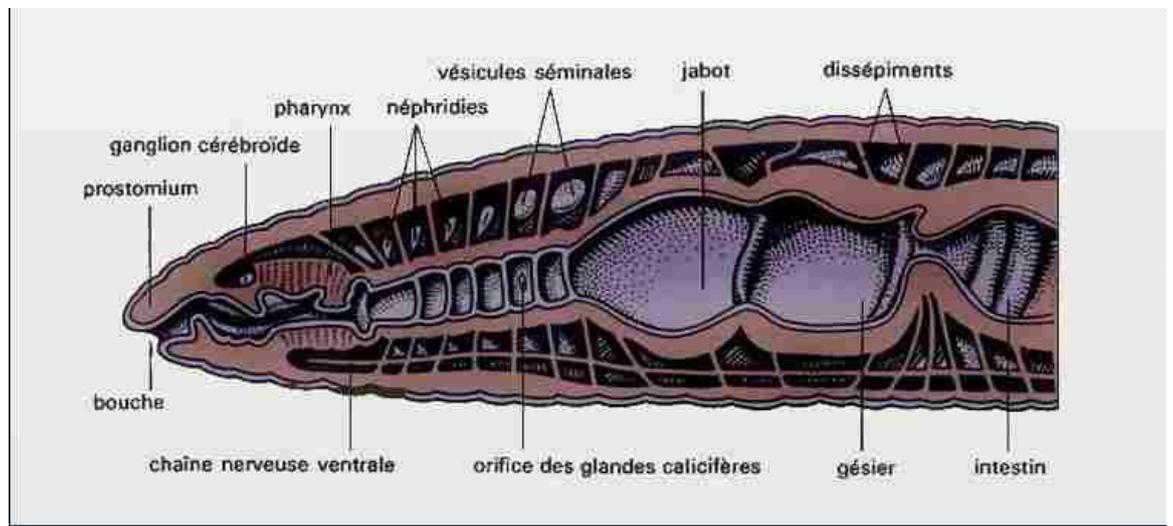


Figure 2 : *Lumbricus terrestris* en coupe sagittale montrant la métamérie simple des oligogètes et les caractéristique de la région céphalique, ainsi que les diverses région du tube digestif (BACHELIER, 1978 in Merdas et Bouatia).

Le tube externe ou paroi du corps est composé d'une cuticule externe sécrétée par l'épiderme, d'une couche de muscle assurant l'ensemble des fonctions locomotrices et la cuticule responsable de la fonction respiratoire.

Entre ces deux tubes, des cloisons transversales masquent la limite de chaque cavité coelomique (Fig. 3).

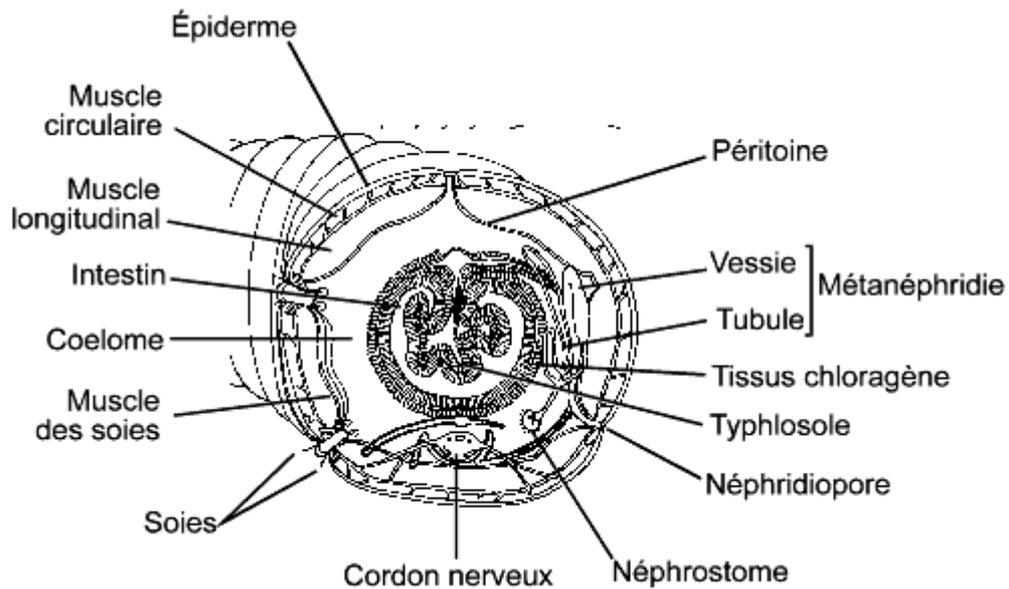


Figure 3 : Coupe transversale d'un lombric illustrant les structures associées au tube digestif. (Merdas et Bouatiai ,2001)

1.2.5. Reproduction.

Les vers de terre sont des animaux hermaphrodites, qui s'accouplent tête-bêche dans la nuit à la surface de sol.

Le clitellum sécrétant le mucus contient le cocon qui protège les œufs et les réserves qui les nourrissent.

Les segments 10 et 11 portent une paire de testicules et les segments 13 une paire d'ovaire. Par glissement le long de paroi externe de l'animal, le cocon rencontre le réceptacle séminal, situé au niveau du 9^{ème} et 10^{ème} segment de partenaire, où sont stockés les spermatozoïdes.

La fécondation est dite externe puisqu'elle s'effectue dans le cocon.

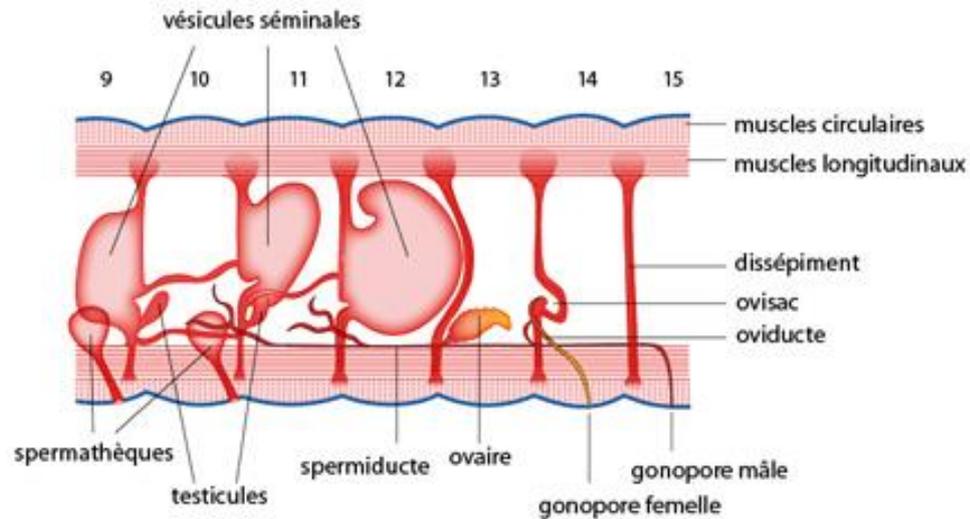


Figure 4 : Schéma des organes de reproduction d'un lumbricus terrestris (STEPHENSON ,1930).

1.2.6. Durée de vie et temps de génération.

Le cycle de vie dépend des espèces et des conditions climatiques. La durée de vie varie de 3 mois pour les épigés à 5-8 ans pour les anéciques et endogés. Ainsi, le temps de génération est plus rapide pour les épigés (vitesse de recolonisation la plus rapide : 1 à 2 ans) que pour les anéciques et endogés (5 à 7 ans).

Certaines espèces vivent plus de 6 ans au laboratoire, le cas de *Allolobophora longa* qui peut vivre plus de 10 ans (Bachelier, 1978).

1.2.7. La nutrition

Les vers de terre sont des saprophages. Ils se nourrissent de débris organique et préfèrent dans l'ordre (Bachelier, 1978) :

- les litières d'Orme, de Noisetier, de Cerisier, de Charme de Prunier, de Frêne et de Maïs.
- les litières des Tilleul, de Bouleau, de Cornouiller ou encore de Tulipier en Afrique.
- la litière de Sureau, d'Aulne, de Peuplier et des Citronniers.
- les litières de chêne, de Hêtre, d'Erable à sucre, de Marronnier.
- les litières de Platane, de Robinier.

1.2.8. La respiration.

Les vers de terre ont une respiration cutanée qui n'est possible que si leur peau est maintenue humide. Ils peuvent vivre un certain temps en anaérobiose accumulant des acides qu'ils oxydent ensuite rapidement quand ils disposent à nouveau d'oxygène (Bachelier, 1978).

1.2.9. L'excrétion.

L'excrétion s'effectue chez les vers de terre par tout un ensemble de néphridies. Les vers de terre excrètent à la fois de l'ammoniaque et de l'urée. L'azote est aussi rejeté dans le mucus que sécrète l'épiderme (Bachelier, 1978).

1.2.10. Prédateurs et parasites des vers.

Les prédateurs les plus connus sont les grenouilles, les crapaudes, les salamandres et surtout les oiseaux.

Les vers de terre sont très souvent parasites par des grégaires (sporozoaires) des ciliés, divers nématodes, certains plathelminthes et certaines larves de diptères.

1.2.11. Cycles annuel des activités.

En été, la majorité des vers de terre entrent en diapause, pendant cette période le tube digestif est vide, ils s'enroulent sur eux même en cavité sphérique. A l'automne, ils reprennent leur activité. Les vers de terre ralentissent leur activité en hivers, ils s'enfoncent en profondeur à cause du froid, mais ils n'hibernent pas. Leur vie redevient normale au printemps.

1.2.12. Régénération.

Les vers de terre sont capables de régénérer la partie antérieure que la partie postérieure de leur corps, selon l'emplacement de la coupure. La présence de la corde nerveuse disponibles et de l'oxygène.

1.2.13. Biomasse et densité des lombrics

En zone tempérées, les vers de terre sont abondants dans les sols à mull, mais très rares à absents dans les sols à mor ou Moder. Le lessivage et l'acidification des sols entraînent la diminution et éventuellement même la disparition des vers de terre (Bachelier, 1978). Les vers de terre apparaissent très nombreux dans les prairies et les jardins, moins nombreux dans le forêt de feuilles (Bazri, 2014), encore moins nombreux dans les terres labourées et généralement rares dans les forêts de conifères.

Selon GUILD (1955), la densité des vers de terre dans un sol de landes varie de 12 à 15 individus par m² et de 60 à 120 dans des sols agricoles au printemps.

Selon Bazri (2014), la densité des vers de terre en Algérie, est considérée faible ; les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans l'étage bioclimatique humide ($36,60 \pm 12,53$

individus/m² et $10,68 \pm 4,15$ g/m²) et sub humide ($40,50 \pm 11,86$ individus/m² et $6,92 \pm 4,88$ g/m²).

1.3.Écologie des lombriciens.

Scientifiquement, les chercheurs appellent les vers de terre « lombriciens ». Il existe multitude d'espèces, dont une proportion importante n'est pas encore bien étudiée par le spécialiste.

Les lombriciens représentent la première biomasse animale de la terre. En France, on compte près de 15 à 20 espèces ou sous espèces de lombriciens les vers de terre rencontrent dans presque tous les sols des plantes, exceptées dans le désert et dans les régions polaires, ou il n'y a pas de plantes (Kelou, 2007).

Tous les lombriciens ne logent pas à la même enseigne. Ils sont classés en trois grands groupes écologiques : les épigés, les endogés et les anéciques (fig.5).

1-5-1-Epigés (Bouché, 1977) ou "litter species" (Lee, 1959) : Ils vivent et se nourrissent dans les couches de surface, principalement la litière.

1-5-2-Anéciques (Bouché 1977) ou "top soil species" (Lee, 1959) : Ils s'enfouissent dans le sol, mais se nourrissent à la surface.

Grâce à un rythme biologique réglé par une diapause vraie ou une quiescence.

Deux sous-groupes se distinguent :

Les Anéciques tête rouge (TR) ont un comportement proche des Epigés à l'automne et leur réseau de galeries est très peu ramifié ;

Les Anéciques tête noire (TN) ont un comportement strictement anécique, créent un réseau de galeries très ramifié.

1.5.3. Endogés : Ils vivent dans les horizons minéraux et se nourrissent de la matière organique dans le sol.

A chaque groupe de lombriciens correspond un habitat différent : de la surface du terrain aux profondeurs du sol. Les vers habitent tous les étages du sol mais ne se confond pas.

1.3.4. Une synthèse sur la classification écologique des lombriciens.

Tableau 1 : caractéristique des lombricidés selon les catégories écologique.

Propriétés		Epigés	Anécique	Endogés
				
Biologie	Maturation	Rapide	Modérée	Modérée
	Fécondité	Importante	Faible	moyenne
	Reproduction	Abondante	Très limitée	limitée
	Cocon/adulte /an	(42-106)	(3-13)	(8-27)
	Régénération	Nulle	Importante	Variable
	Respiration	Elevé	Modest	Faible
	Forme de résistance	Cocon	Diapause	quiescence
Caractères	Biomasse%			
	Zone tempérée	Très faible	Importante	Faible
	Zone tropicale	Faible	Faible	Importante
	Taille (mm)	(10-30)	(200-1100)	Variable
	Pigmentation	Homochromique	sombre	Albinique
	Coloration	Rouge vineux ou rosâtre	Brune à brune noirâtre et parfois irisé	incolore
	Mobilité	Rapide	Modérée	faible
	Galerie	Pas dans le sol	Sub-verticals	Sub-horizontale
	Nature des ingestats	Matière organique	Mélange Matière organique et organo-minéral	Matière minérale essentiellement
	Comportement alimentaire	Mésophages Alimentation en surface	Macrophages Prélèvements de nourriture en surface suivis d'une migration en profondeur	Microphages et géophages Alimentation au sein des horizons minéraux plus ou moins enrichis-en matière organique Espèces géophages
	Musculature dissépinatoire	Réduite	Très développée	développée

	Musculature pariétale	pennée en générale	Rapide pennée	variable
	Queue	Normale	Lancéolée	Normale
	Néphridiopares	En solfège	En solfège	Alignés
Milieux	Habitat	En surface	En moyenne	En profondeur
	pH de sol	2,83-8,16	4,68-8,30	2,83-8 ,55
	C/N de sol	10,5-16,5	9,5-12,0	10,5-15,5
	CEC (meq/100mg)	0,5-10,7	2,1-20,9	0,1-26,6
	Argile %	0,1-34,2	4,5-40,6	2,1-60,3
	Sable %	3,7-83,64	4 ,5-40,6	2,1-60,3
INTERETS ET FONCTIONS		-dégradation de la matière organique -lombricompostage -alimentation d'animaux domestique et sauvage	-Disparition de la litière -aération et drainage -structure grumeleuse -alimentation des animaux domestique	-structure grumeleuse -Macroporosité et microporosité -aération et drainage

1.4. Le rôle écologique des lombriciens.

Les vers de terre remplissent des fonctions écologiques uniques dans le sol. Les grandes galeries permettent à l'eau de pluie de pénétrer facilement dans les sols en augmentant leur taux d'infiltration. L'accélération de l'infiltration de l'eau limite le ruissellement et l'érosion et permet à l'eau de pénétrer dans la rhizosphère où elle peut être utilisée par les végétaux. Ces galeries permettent également aux racines de se développer facilement dans le sol et d'explorer de nouveaux espaces. Le sol travaillé par les vers de terre possède une structure granulaire stable (agrégat) moins sensible à l'érosion éolienne.

Les lombriciens sont considérés comme très importants dans le recyclage de la matière organique du sol. Certaines espèces se chargent d'enterrer les résidus organiques superficiels, alors que d'autres participent activement à leur décomposition en rendant d'importants éléments nutritifs accessibles à d'autres organismes vivants du sol, comme les végétaux.

Il faut rappeler qu'ils se nourrissent surtout de matière organique (matière végétale morte et, dans certains cas, déjections animales) à divers stades de décomposition. Les dernières recherches de Gutierrez et al. (2006) révèlent que les lombriciens ne sont pas prédateurs des acariens ou microarthropodes. D'après Dash (1986), chaque espèce de ver de terre a son propre

substrat alimentaire. Brown et Doube, (2004) suggère que les vers de terre peuvent choisir différents groupes d'organismes du sol dans le cadre de leur régime alimentaire.

Les lombriciens comportent aussi certains aspects négatifs. En effet, dans certaines régions, des espèces introduites ont fait concurrence aux vers de terre indigènes. Or, cette concurrence limite d'autant les chances des espèces indigènes de se développer et même de survivre, car ces dernières vivent fréquemment dans de petites zones isolées. Dans l'ouest du Canada où les sols sont d'origine calcaire, l'espèce anecique *Lumbricus terrestris* fabrique des tertres en "béton". En effet, leur fouissement expose en surface les couches dures du sous-sol aux cycles de déshydratation et d'hydratation qui rendent ce matériau très dur et difficile à utiliser pour les potagers, les terrains de golf et les pelouses.

1.5. Utilité des lombriciens pour l'humanité.

Ils permettent la restructuration et la fertilisation des sols pauvres et améliorent la productivité des cultures et prairies de par leurs diverses activités sur le sol et ses habitats, les vers de terre agissent sur sa qualité ainsi que sur l'alimentation et la protection des végétaux, ce qui améliore leur croissance. Ils ont donc une influence positive sur l'agriculture et l'élevage.

Ils permettent le recyclage du déchet organique et l'épuration de l'eau usée. Les vers de terre recyclent les déchets organiques en les digérant. Les résultats est utilisé pour la fabrication du compost cette technique est appelée lombricompostage. Le compost ainsi crée s'utilisée comme engrais naturel dans les jardins et les plantes en pots. Certaines espèces de vers de terre s'emploient pour l'épuration des eaux, dans des fermes ou des stations d'épuration expérimentales (kellou ,2007).

1.6. Classification des lombriciens.

Les vers de terre sont des invertébrés, ils appartiennent au sous ordre des lombrics (*Lumbricina*), de la sous classe des oligochètes (*Oligochaeta*) et l'embranchement des annélides (*Annelidea*). Les vers de terre représentent plus de la moitié des 6000 espèces décrites chez les oligochètes.

La classification phylogénétique des lombriciens peut être résumée comme suit :

Classification :

Règne : Animalia

Phylum : Annelida

Classe : Clitellata

Sous-classe : Oligochaeta

Ordre : Haplotaxida

Sous-ordre : Lumbricina

Superfamille : *Lumbricoidea*

Famille : *Lumbricidae*

1.7. Relation entre lombriciens et les facteurs du milieu.

1.7.1. L'humidité du sol.

Les vers de terre sont des animaux aussi aquatiques que terrestres. Ils ont une respiration cutanée qui n'est possible que leur peau est maintenue humide de très importants échanges d'eau se font à travers la paroi et leur corps. Les vers de terre absorbent continuellement par la peau une très grande quantité d'eau qu'ils rejettent ensuite par les néphridies et l'intestin.

Quand les sols se dessèchent, les vers de terre s'ils ne meurent pas, s'enfoncent dans le sol, s'enroulent en boule dans des logettes et se déshydratent, pour pouvant perdre jusqu'à la moitié de leur eau. Leur léthargie cesse avec le retour de l'eau et leur ré-imbibition. L'eau joue donc pour eux un rôle fondamental dans la régulation de leur activité saisonnière. Certaines espèces restent actives en été, si les sols possèdent une humidité suffisante.

1.7.2. La température de sol.

L'activité des vers de terre dépend étroitement de la température du milieu. Étant donné la localisation superficielle de la majorité de la faune du sol, la température reste pour celle-ci un facteur limitant très important.

À l'intérieur des limites vitales, la température joue un rôle capital sur l'activité lombricienne. Ainsi la limite supérieure de température est fortement influencée par l'adaptation des vers de terre, mais quel que soit cette dernière, ils ne peuvent cependant pas tolérer des températures élevées.

1.7.3 Le pH.

Les sols acides (pH =4,4) et alcalins (pH =10) sont défavorables pour les lombriciens. La plupart des vers de terre des espèces lombriciennes préfèrent le sol ayant un pH voisin de la neutralité ils couvrent une gamme allant de pH = 3 à 8,5.

1.7.4 Le calcium .

De nombreux vers de terre ont besoin de calcium pour leur glandes de morren qui sécrètent le carbonate de calcium sous forme de petites concrétions de calcite expulsés dans le tube digestif. Ainsi *Allobophora caliginosa*, *Eisenia rosea*, *E.terrestris* et *lumbricus castaneus* régressent devant le manque de calcium.

1.7.5 La texture du sol.

Comme ils ingèrent la terre soient plus abondants dans les sols limoneux, argilo-limoneux et argilo-sableux que dans le sable, les graviers et les argiles.

1.7.6. La porosité.

Une bonne porosité assure la circulation de l'air et de l'eau qui sont favorables à maintenir les vers de terre en bonne activité.

Les vers de terre manifestent une très grande tolérance à l'atmosphère du milieu, mais ils sont cependant peu nombreux dans les sols lourds, et mal drainés, ou l'aération est particulièrement mauvaise.

1.8 La Les sols dans l'extrême Nord-Est algérien :

Les travaux de DURAND (1952-1954) en Algérie (BAZRI, 1999) apportent une contribution importante à ce sujet et restent la meilleure référence pour plusieurs chercheurs.

L'extrême Nord-Est algérienne se caractérise par des sols telliens humides, très variable du fait de la diversité lithologique. Ces sols sont classés d'après l'auteur, comme illustré la figure 5.

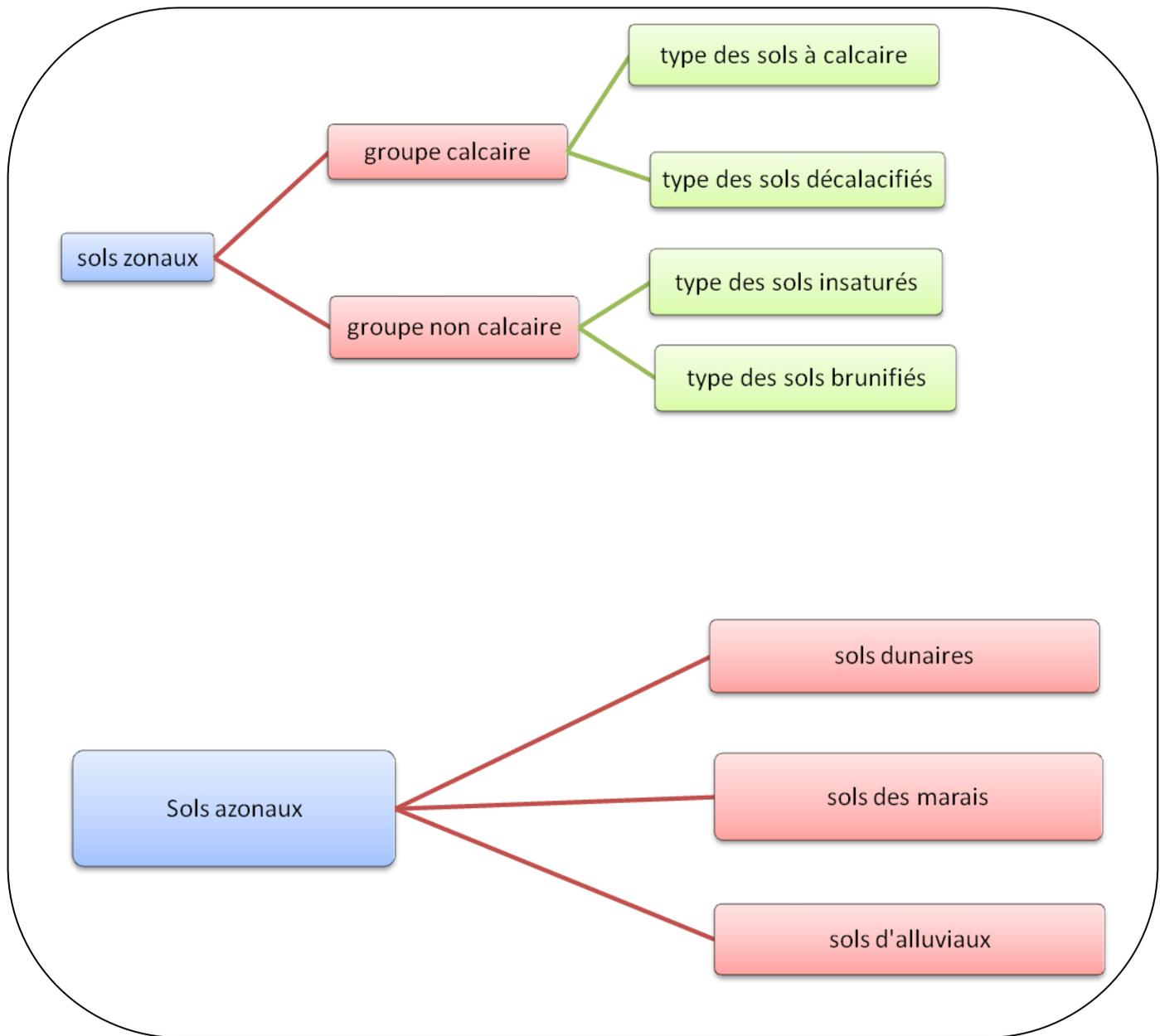


Figure 5 : Classification des sols en Algérie d’après DURAND (1952-1954).

2. Matériel et méthodes.

2.1. Matériel utilisé.

Nous avons travaillé sur des sols de salinité différente, collectés aux environs des sebkhas dans la région de Aïn-mlila. Cette dernière se situe dans l'est algérien, elle est délimitée par les méridiens $6^{\circ}30'4.81''E$ des longitudes et les parallèles $35^{\circ}54'44.46''N$ des latitudes (Fig.6).

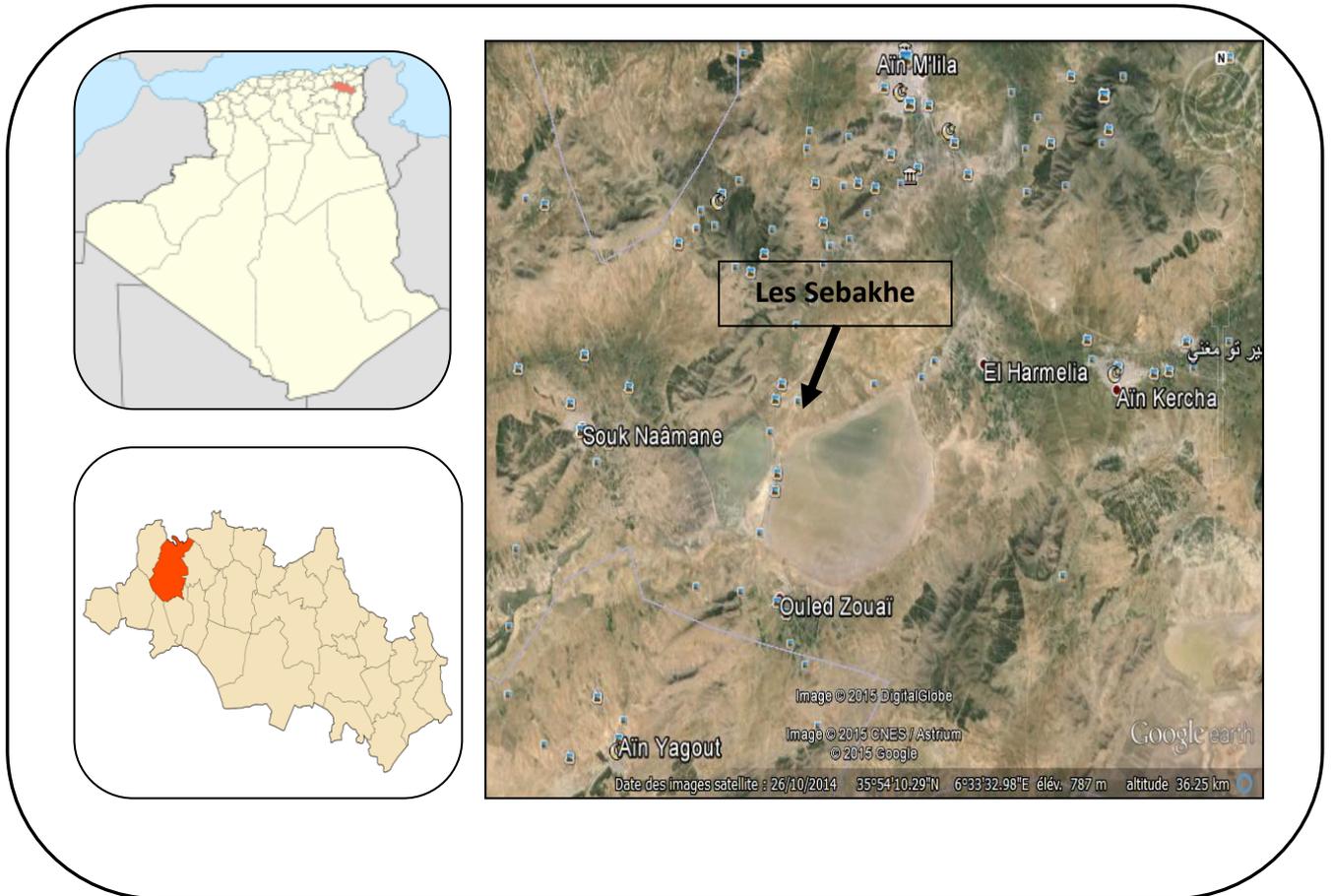


Figure 6 : Une carte de situation de la zone des sebkhas de Aïn mlila par rapport à la carte d'Algérie

Trois types de sols sont échantillonnés, pour l'expérimentation, selon un transect nord-sud. Le 1^{er} est collecté sur la bordure de la sebkha (S1), le 2^{ème} à 20 m (S2) et le 3^{ème} à environ 50 m plus au sud (S3). (Fig.7).



Figure 7 : Provenances des sols d'expérimentations (images d'après google earth, le 04/06/215).

 Points de prélèvement des Sol1, Sol2 et Sol3

Pour les lombriciens, nous avons retenus deux espèces : *Aporrectodea trapezoides* et *Octodrilus complanatus*. La première est ramenée de Aïn-mlia (Sol 3), cependant la deuxième est originaire d'El-hamma - Constantine (longitudes : 6°35'18.81"E et latitudes : 36°16'16.92"N).

Tableau 2 : Caractéristiques des lombriciens utilisés.

Caractéristiques	<i>Ap. trapezoides</i>	<i>Oct. Complanatus</i>
Provenance	Sol 3, loin de sebkha à 150m	D'El-hamma
Règne	Animalia	Animalia
Embranchement	Annelida	Annelida
Classe	Clitellata	oligochaeta
Ordre	Haplotaxida	opisthopora
Famille	<i>Lumbricidae</i>	<i>Lumbricidae</i>
Genre	<i>Aporrectodea</i>	<i>Octodrilus</i>
Catégories écologique	Endo-anécique	Anécique
Couleur	brunâtre sur la face supérieure) et pâle sur le dessous.	Brun à noir foncé
Taille	longueur 80 à 140 mm; diamètre de 3,5 à 8 mm	Longueur 100 à 270 mm, diamètre de 4 – 10 mm
Morphologie externe	<p>Clitellum : largeur de 3-7 mm, numéro de segment 130-169. Prostomium : epilobous. Queue : plate ou trapézoïdale. Lumbricine soies. Première dorsale pores 6 / 7-13 / 14. Clitellum 26, 27, 28-34, 35, en forme de selle. Spermathèque pores deux paires au 9/10/11, à proximité des lignes seta c. Pores Femme paires dans 14, latérale seta b, de petites fentes. Pores mâles jumelés en 15, de grandes fentes. Tubercules de la puberté dans 30, 31-33, 34, lisse, sans interruption, bc occupante. Tumescences génitales autour de ab à 9-11, et en 28, 30, 32-34. Les spécimens vivants de gris foncé ou brun grisâtre.</p>	<p>150 à 251 segments Couleur gris foncé ou brunâtre. Epilobous Head, première dorsale pores autour sillon intersegmentaire 12/13. Tumescence glandulaire habituellement sur 21, 39 ab. Soies largement jumelé, clitellum: Clitellum étend sur des segments ½ 27, 28, 29 (30) - 37, en forme de selle 38. Tubercules comme des bandes minces étendent à la marge du clitellum les 28, 29, 30 - 38, 39, 40, 41. Pores Homme le 15 entre les soies b-c, petite.</p>

2.2. Plan expérimental.

Plan expérimental.

Nous avons retenus trois types de substrats selon un protocole expérimental dans lequel nous avons utilisé 18 pots de culture en plastique, partagés entre les deux espèces *Ap. trapézoïdes* et *Oct. Complanatus*. Ce qui fait 9 pots de culture pour chacune des deux espèces (photo 1).



Photo 1 : plan expérimentale

Pour chaque type de sol nous avons utilisés 3 répétitions (3 pots de culture) c'est-à-dire $3 \times 3 = 9$ pots de culture. Ces derniers sont remplis chacun de 700 g de sol et où nous avons introduit (après avoir mesuré les paramètres édaphiques) 4 individus adultes de l'espèce *Oct. Complanatus* et 5 individus de l'espèce *Ap. trapézoïdes*.

Tableau 3: Plan expérimental

Lot 1= <i>Ap. trapézoïdes</i>			Lot 2 = <i>Oct. Complanatus</i>		
S1 + 5 ind	S1 + 5 ind	S1 + 5 ind	S1 + 4 ind	S1 + 4 ind	S1 + 4 ind
S2 + 5 ind	S2 + 5 ind	S2 + 5 ind	S2 + 4 ind	S2 + 4 ind	S2 + 4 ind
S3 + 5 ind	S3 + 5 ind	S3 + 5 ind	S3 + 4 ind	S3 + 4 ind	S3 + 4 ind

10 g d'apport énergétique, sous forme des herbes séchés et broyés, sont donnés au vers de terre chaque semaine. L'humidité du sol est maintenue par des arrosages à l'eau distillée de 2 fois par semaine.

Pendant les 45 jours de notre expérimentation, nous avons compté et estimé le nombre et la biomasse des vers de terre dans chaque pot et pour chaque semaine. En outre, nous avons analysé (avant et après l'expérimentation) le pH, la C.E, la M.O et l'humidité du sol, dans chacune de nos répétitions.

2.3. Détermination de quelques paramètres physico-chimiques des sols

Cinq paramètres édaphiques sont déterminés pour chacun des 4 types des sols retenus pour l'expérimentation : pH, conductivité électrique (CE), matière organique (% M.O) et le taux d'Humidité. Les manipulations sont effectuées au laboratoire d'écologie de la faculté S.N.V de l'université des frères Mentouri de Constantine.

2.3.1. Le pH : L'activité du sol, tout comme la disponibilité de la majeure partie des éléments nutritifs dépend du pH (BAIZE, 1989). La mesure du pH est effectuée à l'aide, d'un pH-mètre électro métrique (model WTW HI8014) étalonné avec deux solutions à pH connu (pH 4 et pH10) à 20°C, dans une suspension de sol et d'eau distillée, dans un rapport (2/5), après agitation pendant 1 /2 h, suivie d'un repos de 18 h, selon la norme (NF X 31-117 1999). Les valeurs d'interprétation du pH sont résumées dans le tab. 4 (BAIZE, 1989).

Tableau 4: Echelle d'interprétation du pH.

pH eau	< 5,5	5,5 - 6,5	6,5 - 6,8	6,8 - 7,2	7,2 - 7,5	7,5 - 8,5	> 8,5
appreciation	Fortement acide	acide	Très légèrement acide	Voisin de la neutralité	Légèrement alcalin	Alcalin	Fortement alcalin



Photo 2 : Le pH mètre

2.3.2. La conductivité électrique (CE) : Elle définit la quantité totale en sels solubles correspondant à la salinité globale du sol. Elle dépend de la teneur et de la nature des sels solubles présents dans ce sol (BAIZE, 1989). Elle est déterminée selon le rapport (1/5). La mesure est effectuée sur le surnageant obtenu après centrifugation, à l'aide d'un conductimètre (model WTW HI8014), les lectures sont exprimées en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les normes d'interprétation du taux de Conductivité électrique du sol sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Normes d'interprétation du taux de conductivité électrique (CE).

<i>Classes</i>	μS	Appréciation
Classe 1	0-500	Non salé
Classe 2	500-1000	Légèrement salé
Classe 3	1000-2000	salé
Classe 4	2000-4000	Très salé
Classe 5	> 4000	Extrêmement salé

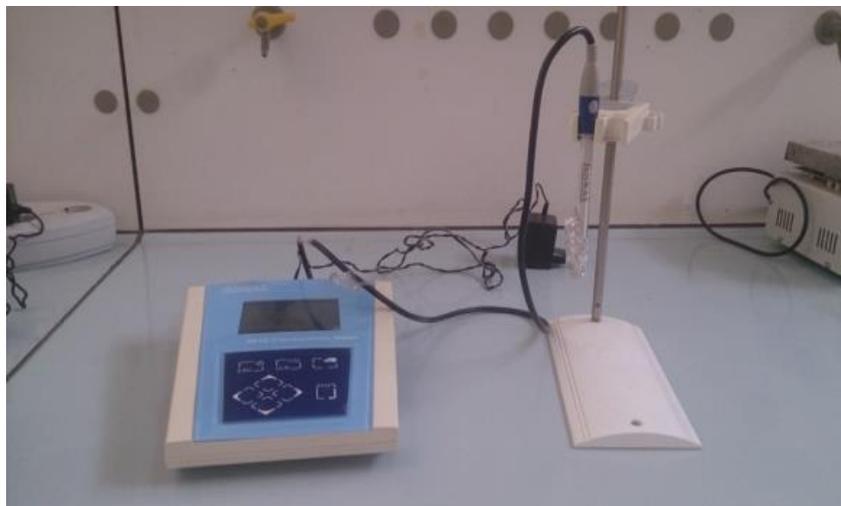


Photo 3 : Le conductimètre .

2.3.3. L'humidité (%H) : C'est le pourcentage de l'eau continue dans une motte de sol.

$$H\% = \frac{P_s - P_f}{P_s} \times 100$$

P_s = Poids sec.

P_f = Poids frais.

2.3.4. Matière organique :

C'est une détermination pondérale basée sur la calcination de la M.O en condition sèche.

Tableau 7 : Normes d'interprétation du taux de conductivité électrique (CE).

Interprétation	Teneur en MO
Très tourbeux	10% - 50%
Tourbeux	5% - 10%
Peu tourbeux	1% - 5%

2.4. Paramètre biologique :

2.4.1. La densité : Un dénombrement des vers de terre est effectué pour chaque point d'étude. La densité est exprimée par le nombre d'individus/m²

2.4.2. La biomasses : Chaque vers de terre est pesé avec une balance de précision. La biomasse est exprimée en g.

2.5. Analyse des données

La matrice des données est traitée à l'aide du logiciel Statistica version 6, pour effectuer des tests d'Analyse de la Variance ANOVA. La représentation graphique est effectuée par Excel.

En vue du traitement informatique des données, les taxons et les variables ont été codés comme suit :

Tableau 8 : Les codes des taxons et variable

Les taxons et les variable	Code
L'espèce de ver de terre <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	v 1
L'espèce de vers de terre <i>Octodrilus complanatus</i>	v2
Sol de provenance d'espèce <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	Sv1
Sol de provenance d'espèce <i>Octodrilus complanatus</i>	Sv2
Le 1 ^{er} sol collecté sur la bordure de la sebkha	Sol 1
le 2 ^{ème} sol collecté 20 m loin au sebkha	Sol 2
le 3 ^{ème} sol collecté environ 50 m loin au sebkha	Sol 3
Sol2 avant introduction <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	S2AVv1
Sol2 après introduction <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	S2APv1
Sol 3 avant introduction <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	S3AVv1
Sol 3 après introduction <i>Aporrectodea trapezoïdes</i>	S3APv1
Sol 2 avant introduction <i>Octodrilus complanatus</i>	S2AVv2
Sol2 après introduction <i>Octodrilus complanatus</i>	S2APv2
Sol 3 avant introduction <i>Octodrilus complanatus</i>	S3AVv2
Sol3 après introduction <i>Octodrilus complanatus</i>	S3APv2
pH	p H
Matière organique	M.O
Conductivité électrique	C.E
CaCO ₃	CaCO ₃
Semaine	S

3. Résultats et discussions

3.1. Caractéristiques édaphiques des milieux de culture avant l'expérimentation

3.1.1 Le PH : Les valeurs révèlent des pH basiques dans tous les types des sols retenus pour notre expérimentation. Elles sont de l'ordre de 9.1 ± 0.07 , 8.63 ± 0.21 , 8.55 ± 0.31 et 7.82 ± 0.11 , respectivement pour le sol1, sol2, sol3 et le sol de l'espèce *Oct. Complanatus*. Il faut noter que le sol 3 est celui de l'espèce *Ap. trapezoïdes* (Fig. 8).

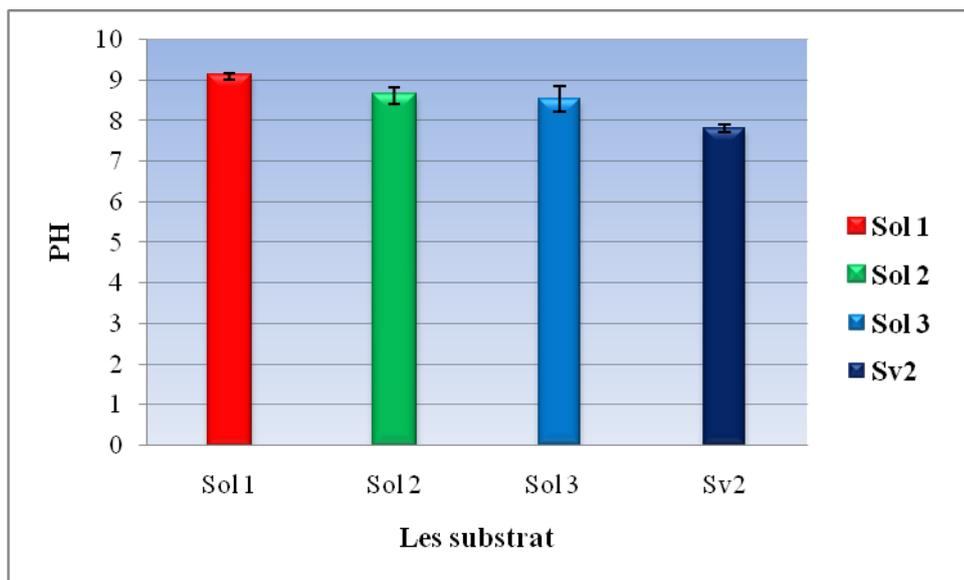


Figure 8 : La moyenne de pH dans les différents types de sol d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre.

3.1.2. La conductivité électrique (C.E) : D'après la figure 9 nous constatons que la C.E dans le sol 1 est très élevée ($2810 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 75.50$), ce qui est normal puisqu'il s'agit des bordures de la sebkhas. Cependant, la moyenne est légèrement élevée dans le substrat 2 ($133,8 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 12,47$). Toutefois, la C.E du sol 3 est faible ($72,4 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 5,57$) (**fig. 2^{ème} fig de la salinité**). Ici, le sol est amendé et cultivé.

Nous remarquons aussi que la C.E d'*Oct. Complanatus* (v2) est légèrement élevée (123.87 ± 15.53).

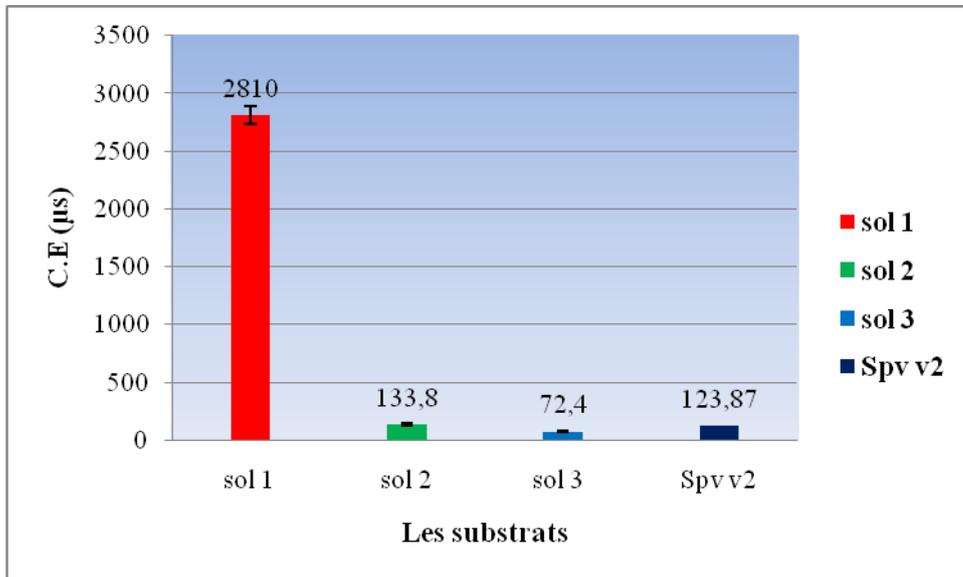


Figure 9 : La moyenne de C.E (μS/cm) dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce *Oct.complanatus*.

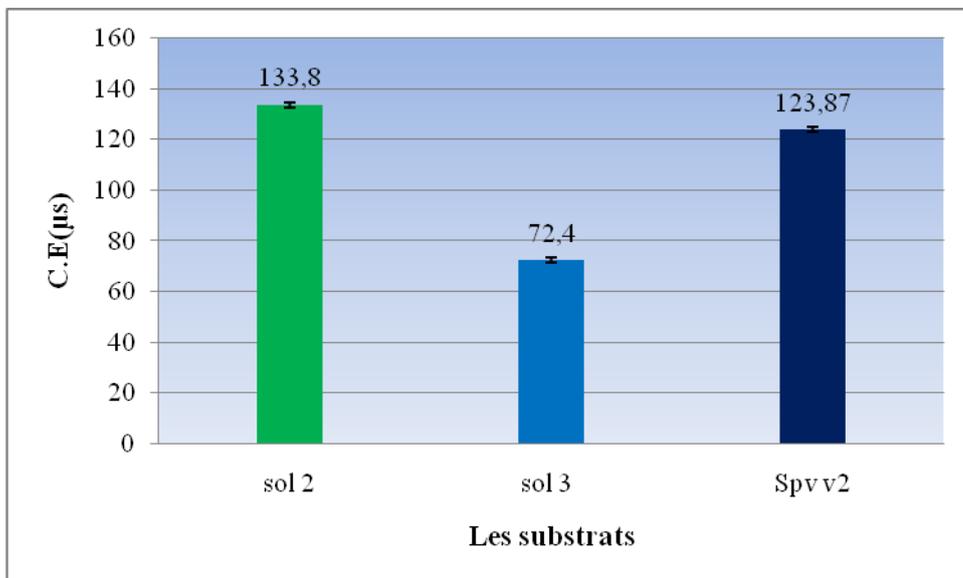


Figure 10 : La moyenne de CE dans les sols 1 et 2 d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce *Oct.complanatus*

3.1.3. La matière organique (M.O%) : La figure 11, montre que les échantillons des sols analysés sont riches en M.O. Les valeurs moyennes sont de l'ordre de 28.10 ± 0.00 , 24.31 ± 0.05 , 24.28 ± 0.01 et 20.26 ± 0.01 respectivement pour le sol 3, sol 2, sol 1 et le sol de l'espèce *Oct. complanatus*. Ces résultats sont en rapport avec la quantité des débris et la matière organique rencontrés dans les points de prélèvement, considérés pour nous comme indice de la présence des vers de terre.

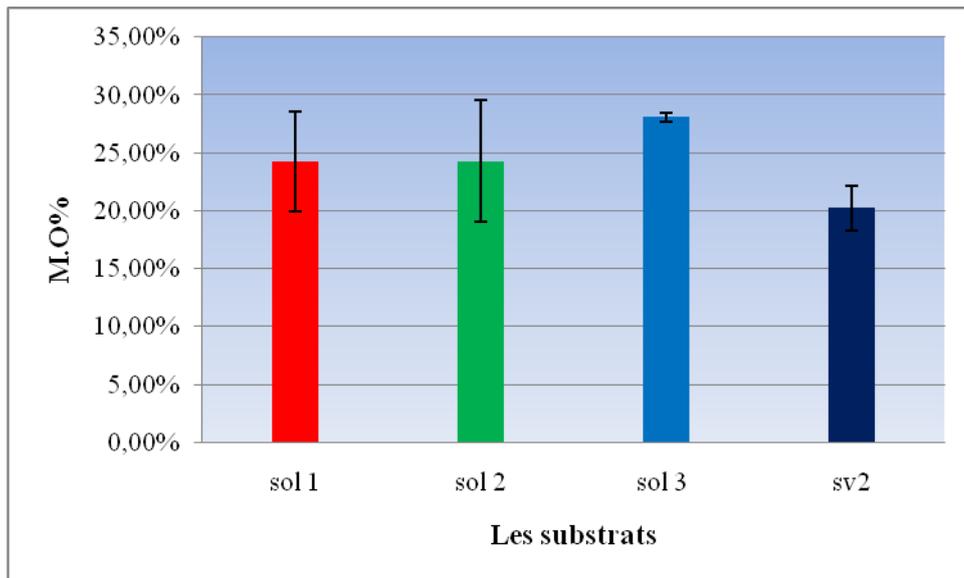


Figure 11 : La moyenne de M.O% dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce *Oct.complanatus*.

3.1.4. L'humidité du sol : Les valeurs moyennes de l'humidité indiquent que les sols sont très humides dans le sol 1 ($45.24\% \pm 4.21$) à humide dans le sol d'*Oct. complanatus* (37 ± 0.1) (fig 12). Il faut noter que l'humidité est primordiale pour l'activité des vers de terre (Bouché, 1972).

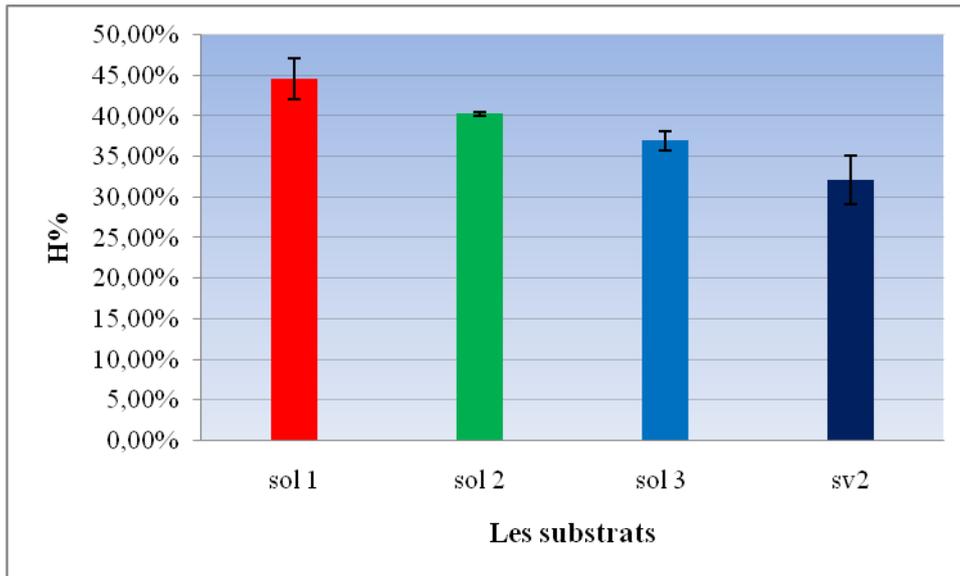


Figure 12 : La moyenne de H% dans les trois sols d'expérimentation avant l'introduction des vers de terre ainsi que pour le sol de provenance de l'espèce *Oct.complanatus*.

3.2. Les paramètres édaphiques des milieux de culture après l'introduction des vers de terre.

3.2.1. Le p H.

La figure 13 montre qu'après l'introduction de l'espèce *Ap. trapezoides* dans le sol2, la moyenne de pH a baissée de 8.63 ± 0.21 à 8 ± 0.05 . Cependant dans le sol3, la valeur de pH a légèrement diminué de 8.55 ± 0.31 à 7.94 ± 0.05 .

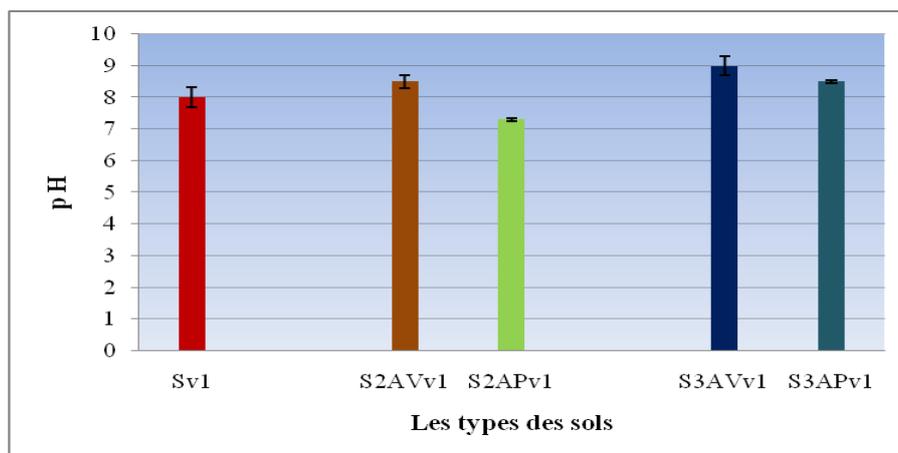


Figure 13 : La moyenne des pH dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Ap. trapézoïdes*

Résultats et discussions

La même observation est notée après l'introduction de l'espèce *Oct. Complanatus* avec la quelle le pH a diminué dans le sol 2 de $8,63 \pm 0,21$ à $7,81 \pm 0,11$ et de $8,55 \pm 0,31$ à $7,82 \pm 0,45$ dans le sol3. (fig.14)

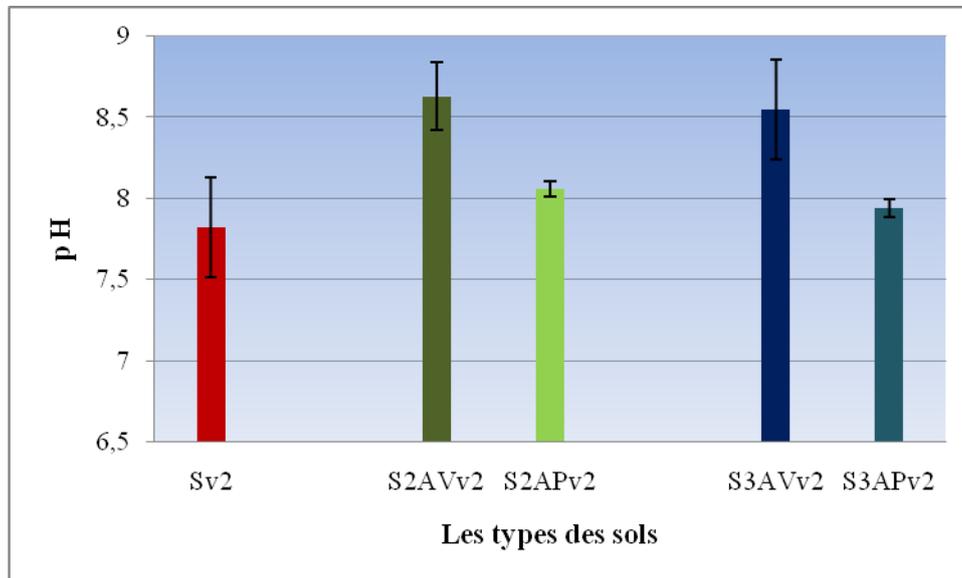


Figure 14 : La moyenne des pH dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Oct. complanatus*.

D'après la figure 15, les valeurs de pH ont diminué plus dans les sol 2 et 3 fréquentés par *Oct. complanatus* que dans les milieux de culture contenant l'espèce *Ap. trapezoides*.

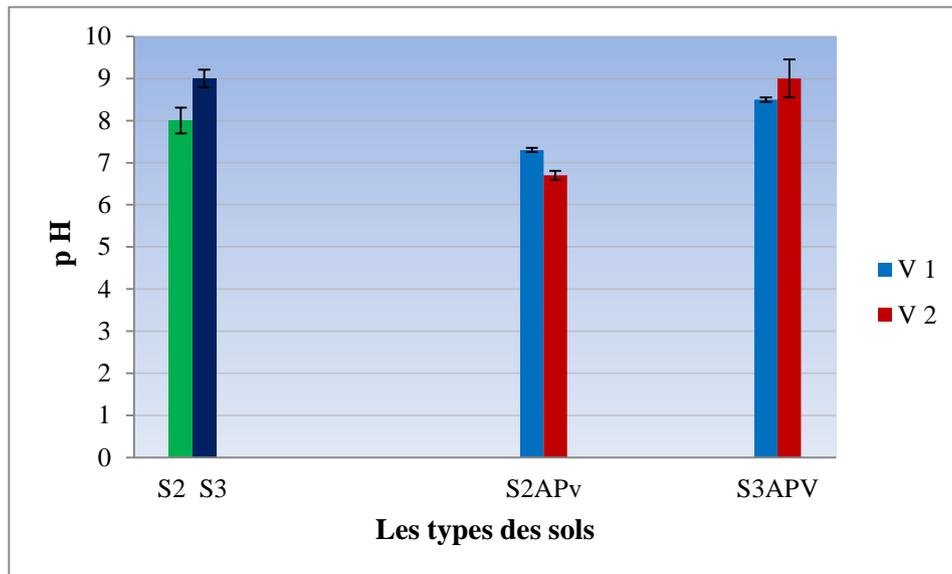


Figure 15 : Effet des espèces *Ap. trapezoides* et *Oct. complanatus* sur le pH des sols

Les vers de terre ont un effet sur la structure et la texture des sols ce qui agit sur le changement de pH (Satchell, 1967 ; Edwards et Bohlen,1996). Selon Nutinen *et al.*,(1998), le pH du sol peut être influencé par l'activité des lombriciens. Il faut noter que la majorité des espèces se trouvent dans sols à pH compris entre 5,0 et 7,4 (Satchell, 1967). D'après Edwards et Bohlen (1996), il existe un pH optimal pour chaque taxon ; car certaines espèces montrent une préférence pour des valeurs à pH faible, d'autres prouvent une tendance vers des valeurs élevées. Kwong-Ying Chan (2003), signale pour *Ap. trapezoides* des corrélations positives entre le pH du sol et la densité où l'analyse de régression indiquait la diminution des nombres d'individus à zéro à un pH = 4 (in Bazri, 2014).

3.1.2. La C.E.

D'après la figure 16, la conductivité électrique a baissé dans le sol 2 après l'introduction de l'espèce *Ap. trapezoides* de la valeur de $133,8 \pm 12,47 \mu\text{S}/\text{cm}$ à $104,87 \pm 1,99 \mu\text{S}/\text{cm}$. Cependant dans le sol 3 la C.E a augmenté de $72,4 \pm 5,57$ à $153,33 \pm 1 \mu\text{S}/\text{cm}$.

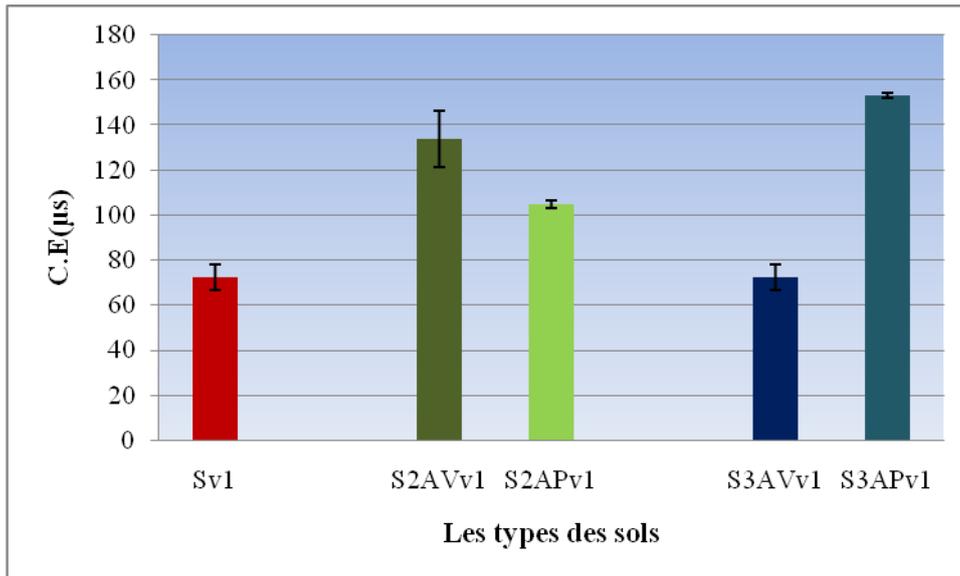


Figure 16 : La moyenne des C.E dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Ap. trapézoïdes*.

De même, dans les sols contenant *Oct.complanatus*, la conductivité a diminué dans le sol 2 de $133,8 \pm 12,47 \mu\text{S}/\text{cm}$ à $128,93 \pm 0,64 \mu\text{S}/\text{cm}$, mais la valeur a augmenté de $72,4 \pm 5,57$ à $123,13 \pm 0,87 \mu\text{S}/\text{cm}$ dans le sol 3 (fig. 17).

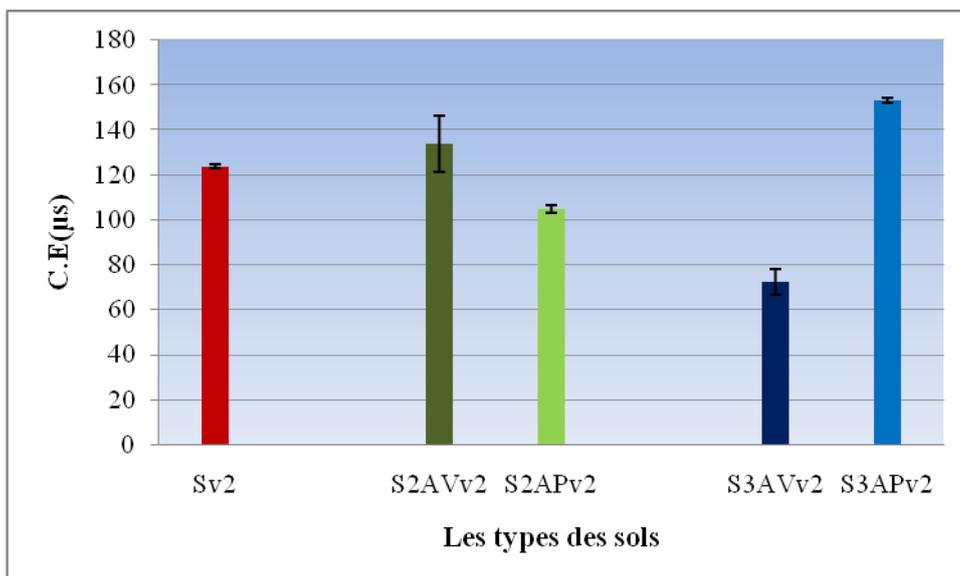


Figure 17 : La moyenne des C.E dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Oct. complanatus*.

La figure 18, montre que les valeurs de la C.E dans le sol 2 en présence d'*Ap. trapézoïdes* est moins élevée par rapport au cas de l'espèce *Oct. complanatus*. Toutefois, les moyennes sont moins élevées chez *Oct. complanatus* dans le sol 3.

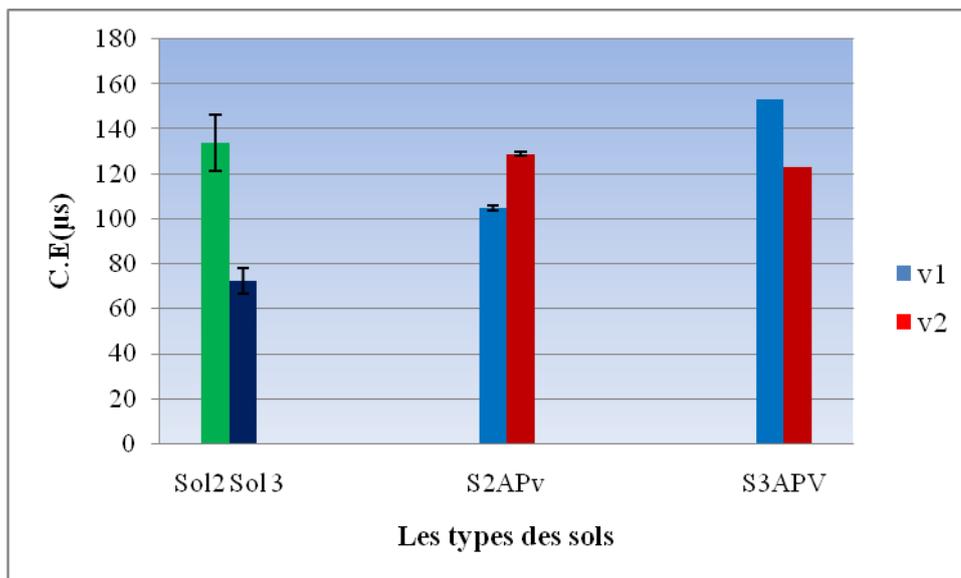


Figure 18 : Effet des espèces *Ap. trapézoïdes* et *Oct. Complanatus* sur la C.E (µs) des sols.

Ces résultats s'expliquent probablement par les apports nutritifs à base des plantes halophytes (tels que *salsola* et *salicornia*) récoltées des sites 1 et 2 que nous avons donnés au lombriciens lors de l'expérimentation ; ce qui a fait élever peut-être la C.E dans le sol 3.

3.1.3. La matière organique.

La figure 19, indique que les valeurs moyennes de la M.O se sont légèrement élevés après avoir introduire les vers de terre (*Ap. trapézoïdes*) dans les sols 2 et3. Mais elles ont légèrement diminué dans les sols 2 et 3 de l'espèce *Oct.complanatus* (fig. 20)

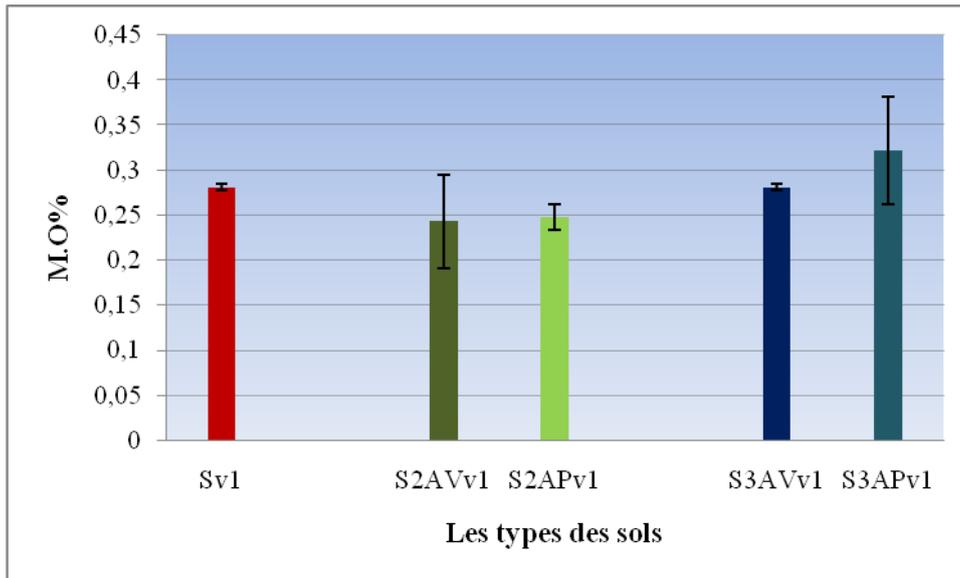


Figure 19: La moyenne des M.O.% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Ap. trapézoïdes*.

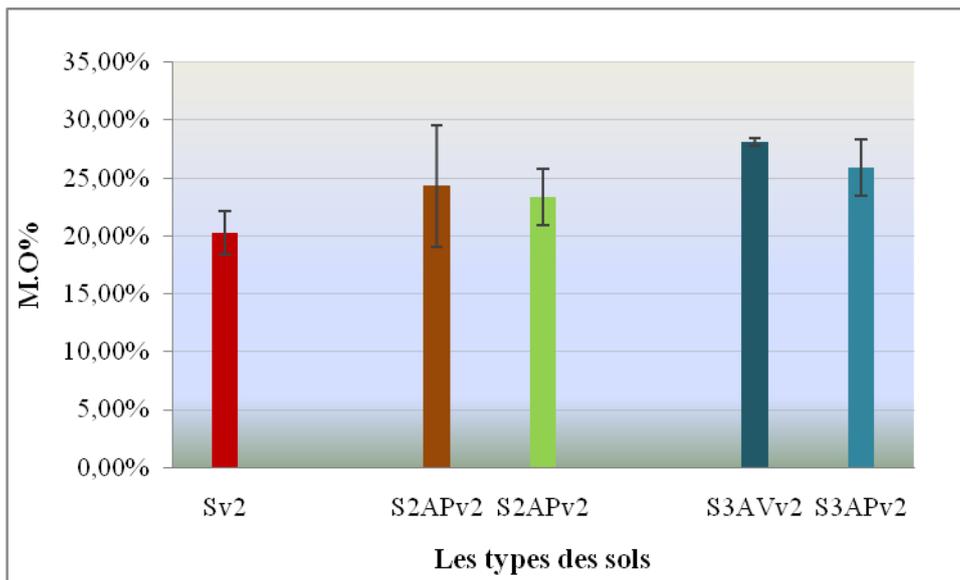


Figure 20 : La moyenne des M.O.% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Oct. complanatus*.

Nous constatons aussi que la diminution de la M.O est beaucoup plus dans les sols abritant l'espèce *Oct. complanatus* (fig. 21)

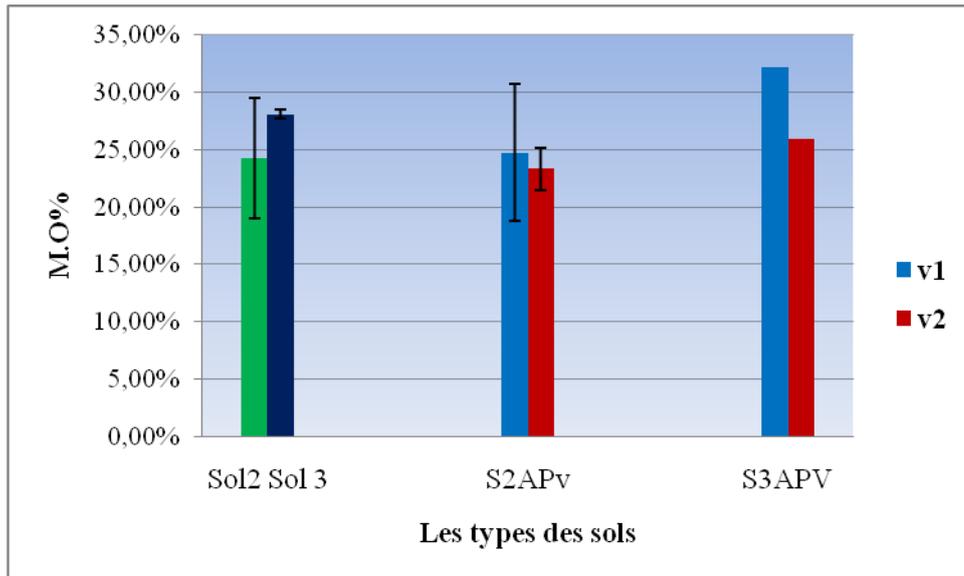


Figure 21 : Effet des espèces *Ap. trapézoïdes* et *Oct. Complanatus* sur la matière organique (M.O%) des sols.

Certainement la taille et le poids des lombriciens en est la cause ; car l'espèce *Oct. complanatus* est caractérisée par une grande taille (de 10 à 15cm) et un poids de 5g à 9g. Toutefois la taille de *Ap. trapezoides* est de 0,8g à 1,2g. Donc, la demande en nutrition est supérieure chez *Oct. Complanatus*. D'autre part, probablement, l'apport nutritif n'est pas bien appréciée par *Ap.trapezoids*.

Il est à noter que, la littérature révèle une relation étroite des vers de terre avec la matière organique (Bazri, 2014). Cette liaison étroite est confirmée aussi par nombreuses études qui montrent une corrélation positive entre la densité et/ou la biomasse des lombriciens et la teneur en matière organique du sol (Hendrix *et al.*, 1992).

3.2.4. L'humidité du sol.

D'après les figures 22 ,23 et 24, l'humidité a diminuée après l'introduction des lombriciens dans les sol 2 et sol 3, pour les cas des deux 2 espèces .

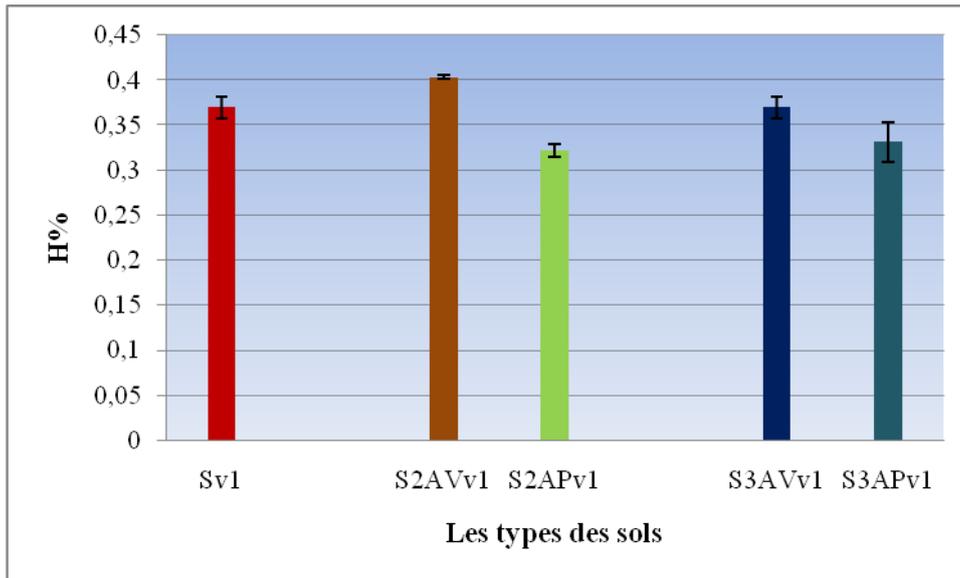


Figure 22 : La moyenne de H% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Ap. trapézoïdes*.

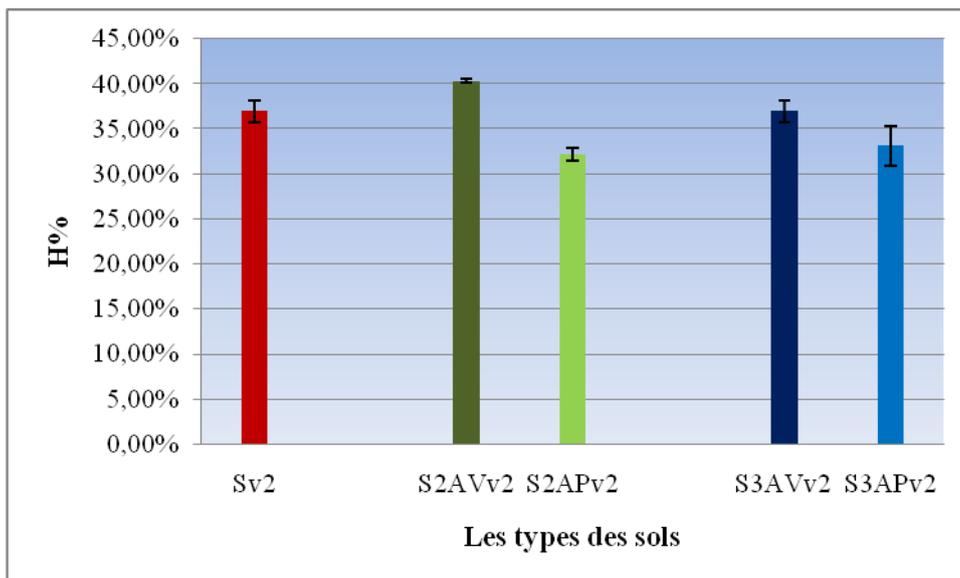


Figure 23 : La moyenne de H% dans les différents sols avant et après introduction de l'espèce *Oct. Complanatus*.

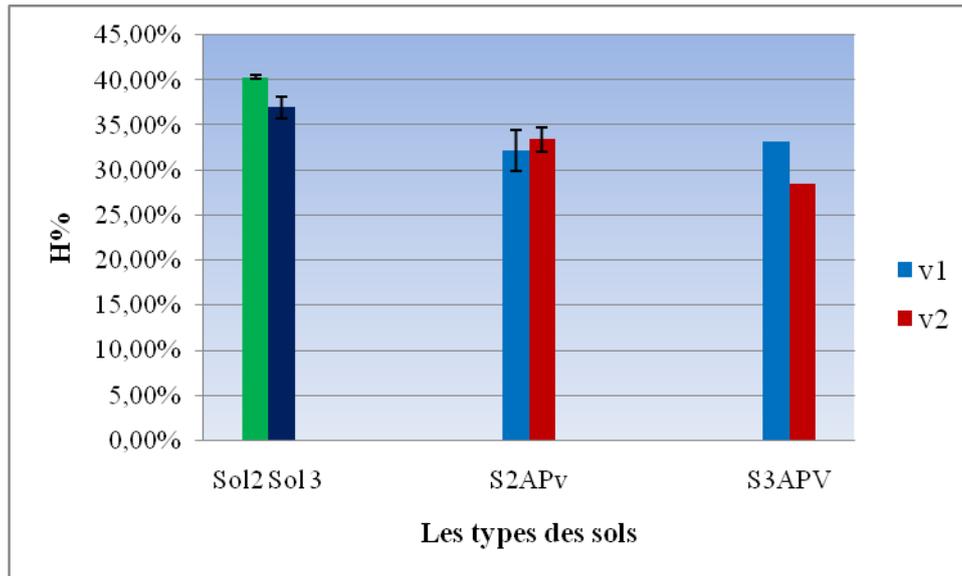


Figure 24 : Effet des espèces *Ap. trapezoïdes* et *Oct. Complanatus* sur l'humidité (H%) des sols.

Ces résultats s'expliquent par l'activité des lombriciens qui profitent l'humidité du sol en l'utilisant dans leurs différentes activités biologiques d'une part, mais aussi par l'évaporation d'autre part.

3.2. L'évolution des paramètres biologique chez les vers de terre le long de l'expérimentation.

3.2.1. L'évolution de la biomasse des vers de terre.

A) L'évolution de la biomasse d'*Ap. trapezoïdes*

Pour commencer, il faut signaler que tous les individus chez les deux espèces (*Ap. trapezoïdes* et *Oct. Complanatus*) n'ont pas pu supporter la salinité du sol 1, dont la C.E est de $2810 \pm 75.50 \mu\text{S/cm}$. Ils sont morts à environ 1h.30 de temps après leurs introductions dans les pots de culture. (photo. 5 et 6).

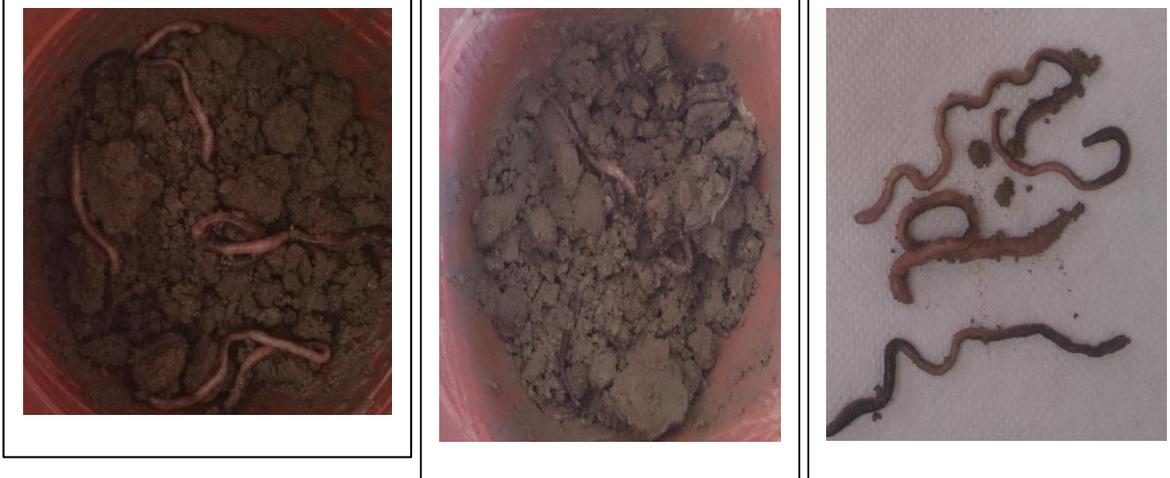


Photo 4 : Les individus d'*Ap. trapezoides* sortent du sol 1 après 60 mn de leur introduction dans les pots de culture et meurent après 85 mn

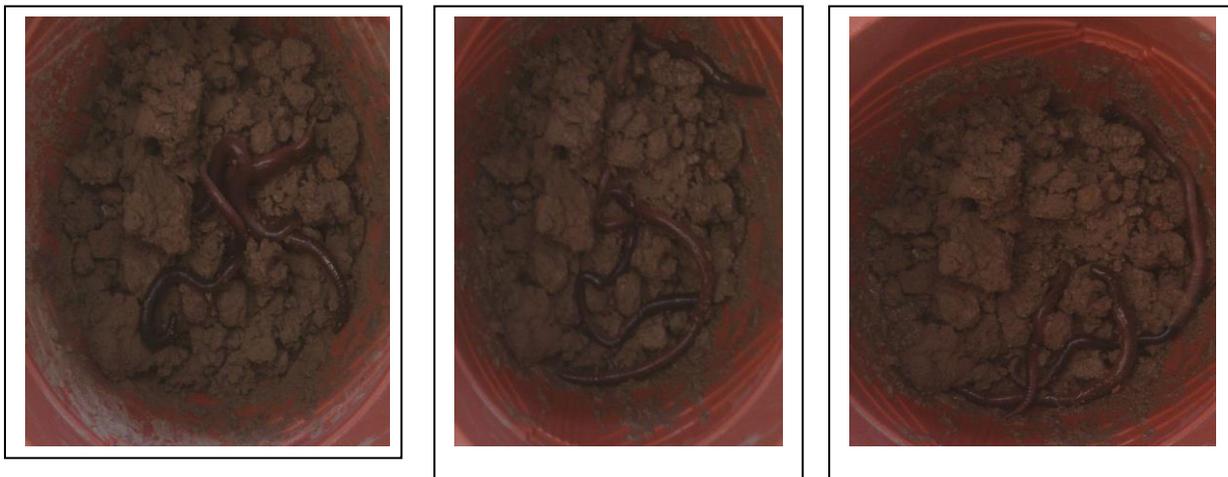


Photo 5 : Les individus d'*Oct. Complanatus* sortent du sol 1 après 60 mn de leur introduction dans les pots de culture et meurent après 85 mn

La figure 25, montre une instabilité dans l'évolution de la biomasse chez *Ap. trapezoïdes* dans les trois pots de culture du sol 2 où la C.E est de $133,8 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 12,47$, le long de l'expérimentation. Mais dans l'ensemble, les moyennes ont augmentés après 6 semaines dans le pot 1 et 3, respectivement de 4,718 g et 3,925 g. Cependant dans le pot 2, la moyenne a légèrement diminuée, elle est passée de 4,6 g à 3,5 g.

Est-ce que c'est l'apport nutritif à base des halophytes qui a agit sur le poids de nos lombriciens ? ou bien sont-ils stressés par la salinité des sols de l'expérimentation? ($CE = 72,4 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 5,57$) ou bien aussi, par la manière de manipulation lors de la pesée effectuée sur eux chaque semaine?

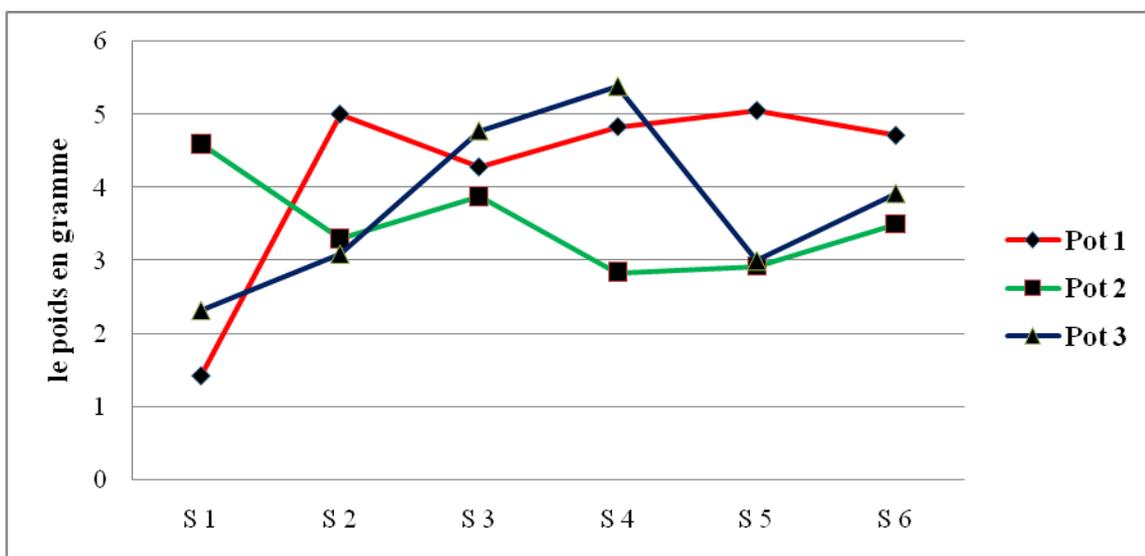


Figure 25 : Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce *Ap. trapezoïdes* dans le sol 2 ($133,8 \pm 12,47 \mu\text{S}/\text{cm}$)

Dans le sol 3 (fig. 26), l'évolution de la biomasse présente une déstabilisation le long de l'expérimentation depuis la 1^{ère} jusqu'à la 6^{ème} semaine. Mais d'une manière générale, les poids ont passés de 2,38g ; 2,83g ; 3,08g (1^{ère} semaine) à 4,27g ; 4,93g ; 3,10g (6^{ème} semaine), respectivement dans les répétitions 1, 2 et 3. Il faut noter que l'espèce *Ap. trapezoïdes* est originaire du sol 3. Ici, la croissance est donc meilleure par rapport au sol 2 (figure 27). Ces résultats sont certainement liés aux valeurs faibles de la conductivité, mais probablement aussi à la manière d'usage lors de la pesée effectuée sur les vers de terre chaque semaine ce qui perturbe le comportement des lombriciens et par la suite leur biomasses.

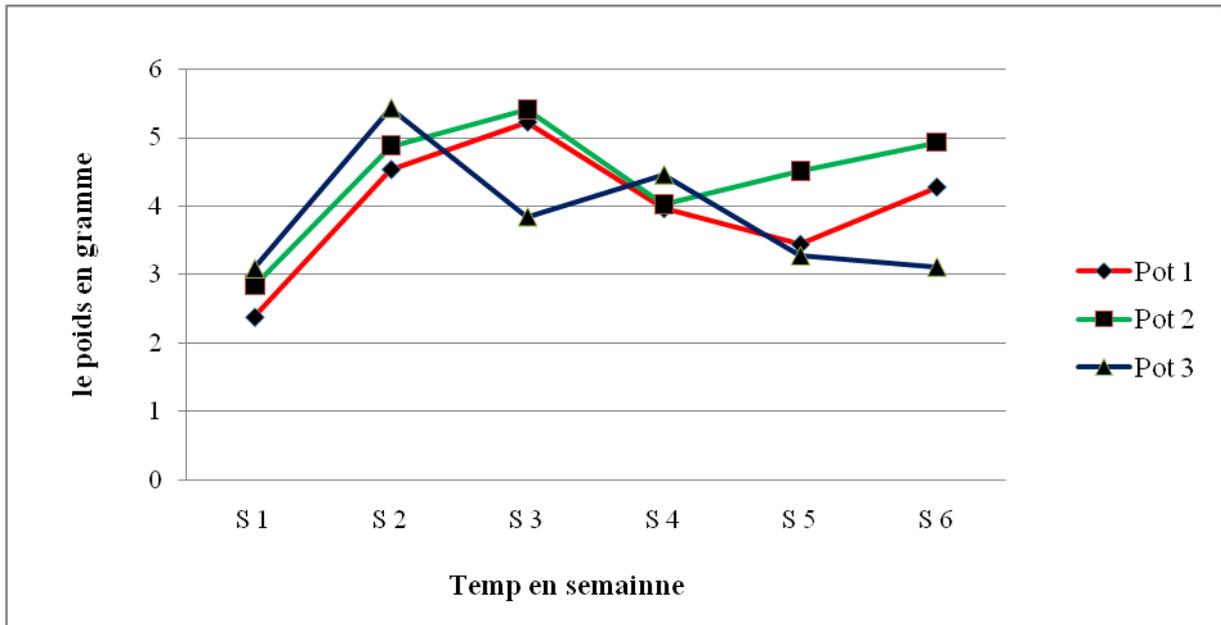


Figure 26 : Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce *Ap. tropezoides* dans le sol 3 ($72.4 \pm 5.57 \mu\text{S/cm}$)

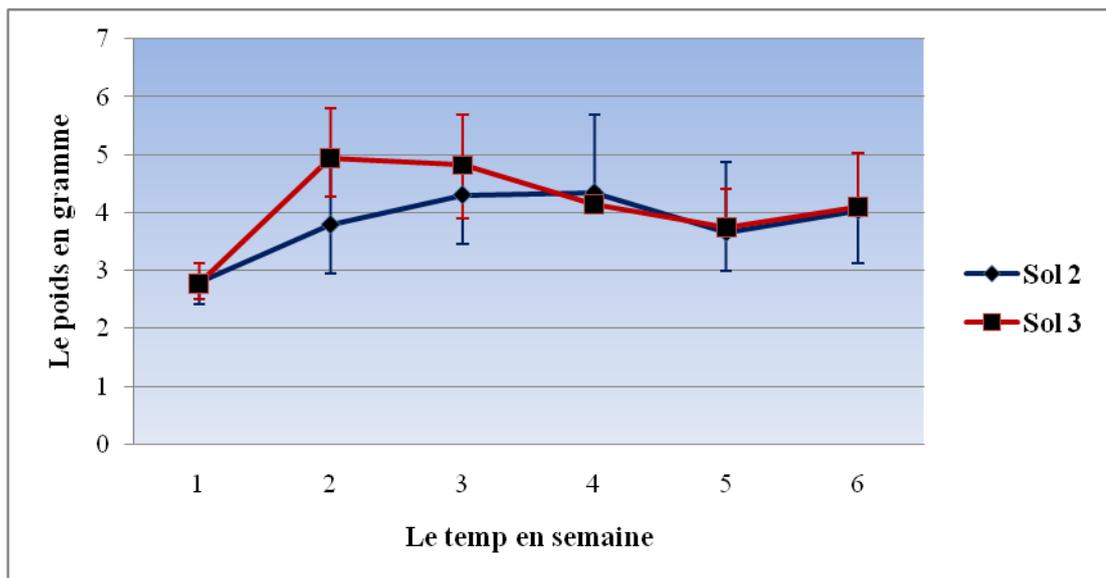


Figure 27 : La moyenne d'évolution de la biomasse (en g) de l'espèce *Ap. tropezoides* dans les sols 2 et 3.

B) L'évolution de la biomasse d'*Oct. complanatus*.

D'après la figure 28, la biomasse des vers de terre a augmenté dans les trois pots de culture jusqu'à la 3^{ème} semaine où le poids a diminué pour atteindre les valeurs 9,7g ; 10,95g et 9,85g dans la 6^{ème} semaine. La biomasse dans le pot de culture 2 a beaucoup diminué par

rapport aux deux autres répétitions (pots 1 et 3). Mais nous pouvons constater qu'une légère élévation de biomasse s'est produite. Ces résultats s'expliquent par les conditions de vie stressantes pour les vers de terre dans ces 3 milieux de culture.

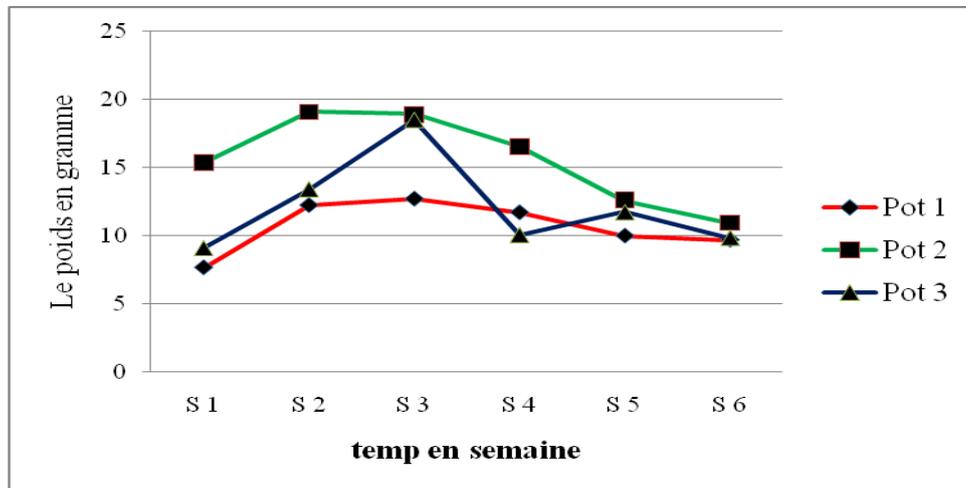


Figure 28 : Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce *Oct. complanatus* dans le sol 2 (133.8 ±12.47 μS/cm).

La figure 29, révèle une augmentation dans la biomasse chez *Oct. complanatus* dans les trois répétitions du sol 3, où les valeurs ont passés de 3,02g ; 1,82g et 2,24g à 7,65g ; 7,52g et 4,34g respectivement pour les pots de culture 1, 2 et 3.

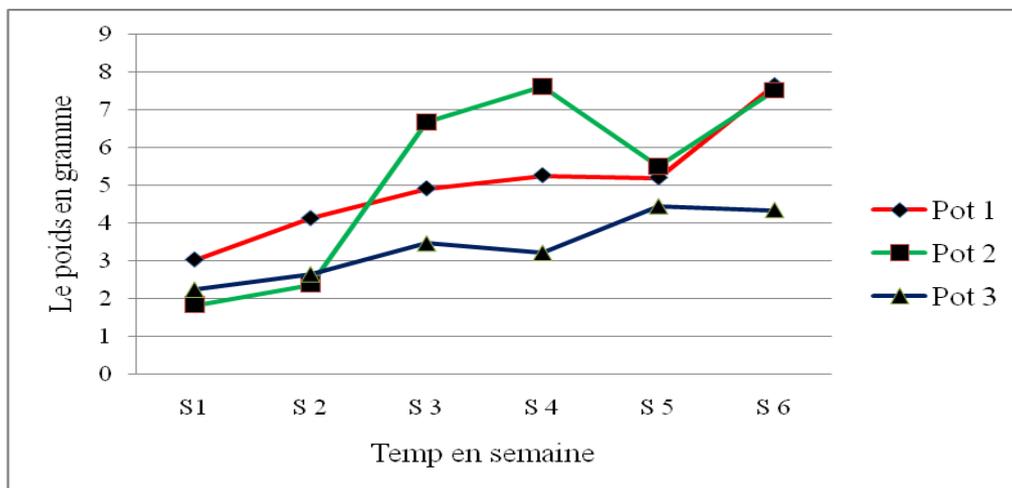


Figure 29 : Evolution de la biomasse (en g) de l'espèce *Oct. complanatus* dans le sol 3 (72.4 ± 5.57 μS/cm).

Il semble que les individus d'*Oct. complanatus* apprécient bien le sol 3 que le sol 2, où les conditions de vie sont plus stressantes spécialement la salinité du sol (fig. 30).

Il faut noter que l'apport alimentaire chez cette espèce est vite consommé par rapport à *Ap. trapezoïde*.

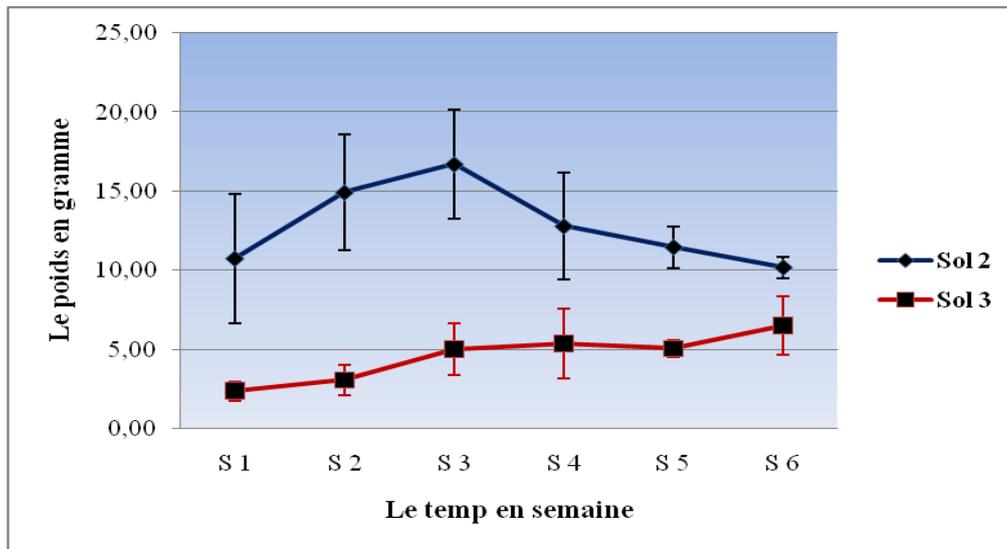


Figure 30 : La moyenne d'évolution de la biomasse (en g) de l'espèce de l'espèce *Oct. complanatus* dans les sols 2 et 3.

D'après le tableau 8 le test ANOVA n'est pas significatif pour le nombre des vers de terre entre les deux espèces *Ap. trapezoïdes* et *Oct. Complanatus* dans le sol2 ($F = 2,70 ; 0,17$) comme dans le sol3 ($F = 4,90 ; p = 0,09$).

Tableau 8 : Analyse de la Variance / Biomasse des vers de terre / Effets significatifs marqués à $p < .05000$.

	SC Effet	dl Effet	MC Effet	SC Erreur	dl Erreur	MC Erreur	F	p
SOL1	0,00000	1	0,00000	0,00000	4	0,000000		
SOL2	16,66667	1	16,66667	24,66667	4	6,166667	2,702703	0,175523
SOL3	8,16667	1	8,16667	6,66667	4	1,666667	4,900000	0,091260

3.2.2. L'évolution de la densité des vers de terre

A) Evolution de la densité de l'espèce *Ap.trapezoides*.

La figure 31, indique une augmentation dans la densité des vers de terre dans le pot 1 du sol 2, tout fois le nombre des individus restent stable dans les pots 2 et 3 du sol 2.

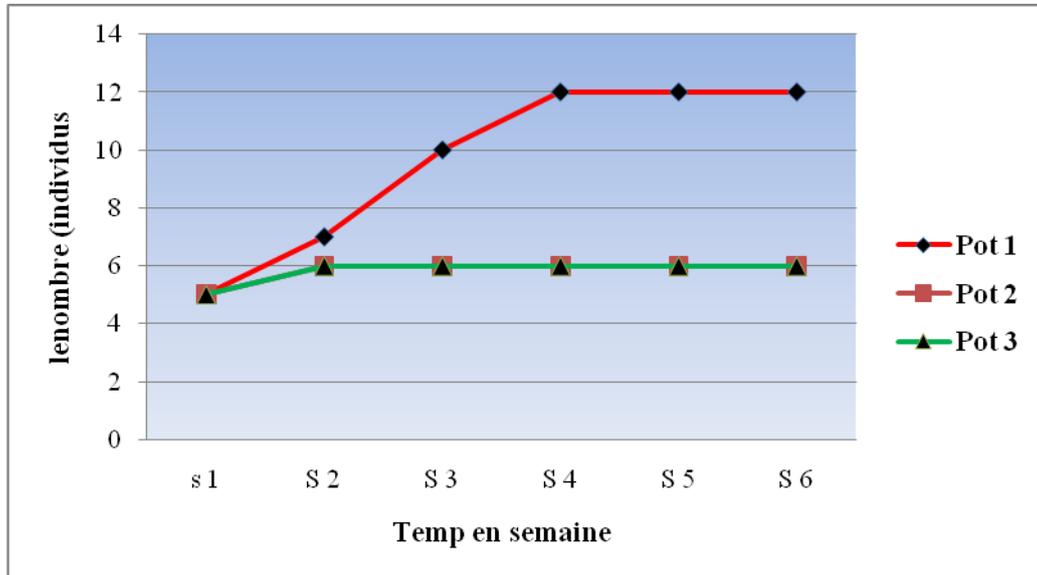


Figure 30 : Evolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *Ap.trapezoides* le long de l'expérimentation dans le sol 2(133,84 ± 12.47μS)

Il faut noter que l'évolution de la densité dans le pot 1 du sol 2 est accompagné Et d'une diminution dans la biomasse des lombriciens.

La figure 32, montre une augmentation dans le nombre des lombriciens qui passe de 5 individus adultes dans la 1^{er} semaine à 7 individus (5 adultes +2 juvénile)dans le pots 1 du sol 3,tout fois la densité est passé à 8 individus (5 adultes + 3juvéniles) dans les pots 2 et 9 individus (5adultes +4 juvéniles) dans le pot 3 du milieu de culture 3.

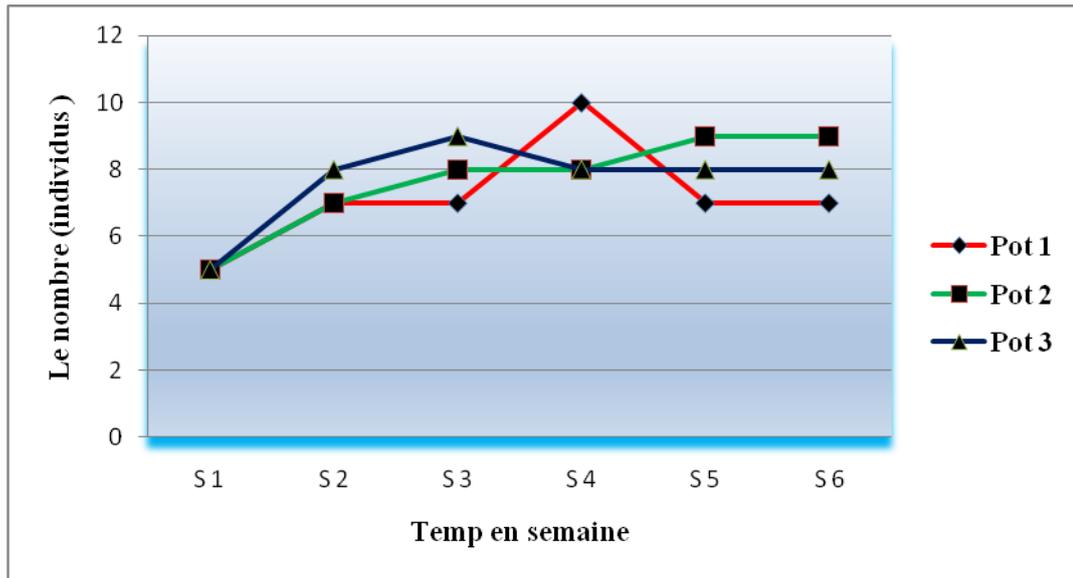


Figure 32 : Evolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *Ap.tropezoides* le long de l'expérimentation dans le sol 3 ($72.4 \pm 5.57\mu s$)

Dans l'ensemble, l'évolution du nombre des individus dans le sol 3 est élevée par rapport au sol 2 (Fig.33).

Ces résultats s'expliquent par les bonnes conditions dans le sol 3 liées certainement à la salinité du substrat.

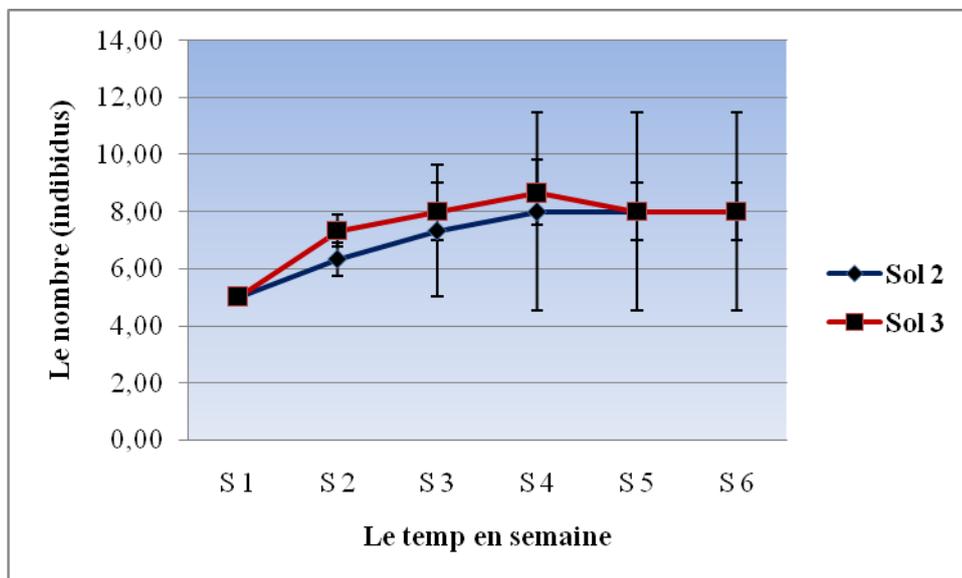


Figure 33 : La moyenne d'évolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *Ap.tropezoides* le long de l'expérimentation dans les substrats

B) Evolution de la densité de l'espèce *Oct.complamntus*.

La figure 34, montre une augmentation dans le nombre des vers de terre après la 5^{ème} semaine où la densité est passée de 4 individus adultes à 4 individus adultes et 1 juvénile dans le pot 3 (sol 2) et reste stable dans les pots 1 et 2 dans le sol 2.

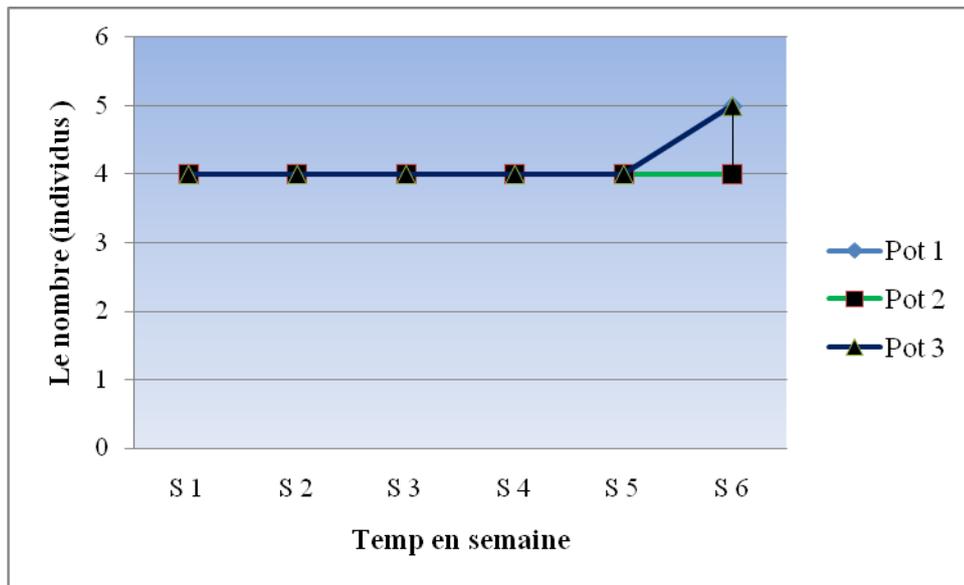


Figure 34 : Evolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *Oct.complamntus* le long de l'expérimentation dans le sol 2(133,84 ± 12.47μS).

La figure 35, révéla une augmentation de la densité dans le pot 1 du sol 3 à partir de la 4^{ème} semaine pour atteindre le nombre de 7 individus (4 adultes + 3 juvéniles) à la 6^{ème} semaine. Cependant dans le milieu de culture 2 (sol 3) la densité reste stable, il faut noter l'apparition d'un juvénile dans le 2^{ème} semaine mais qui à disparus par la suite.

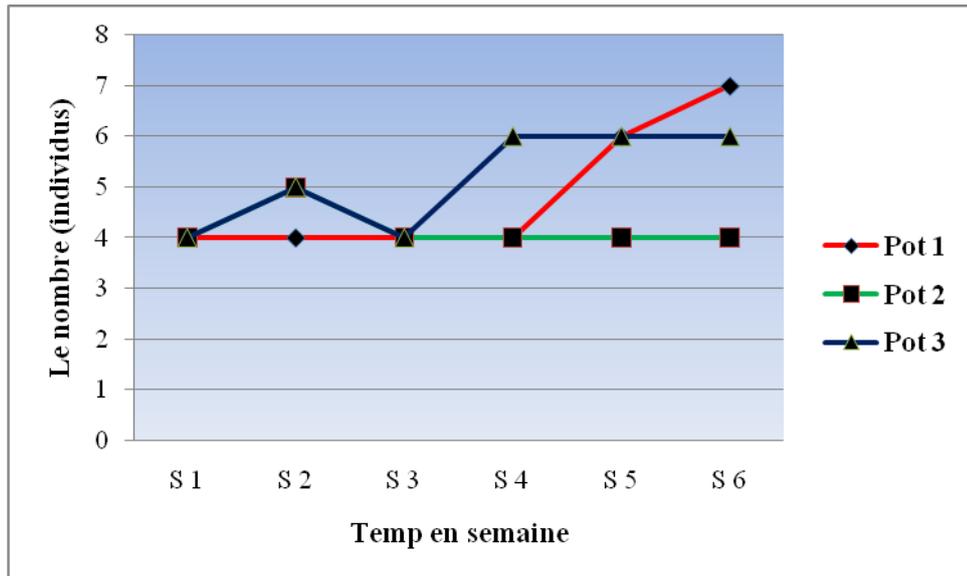


Figure 35 : Evolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *Oct. complanatus* le long de l'expérimentation dans le sol 3 ($72,4 \pm 5.57 \mu\text{S}$)

En ce qui concerne le pot 3 du sol3, le nombre des lombriciennes est passé de 4 adultes à 4 adultes et 1 juvénile ce dernier à disparus pendant la 3^{ème} semaine, mais après la 6^{ème} semaine la densité est stabilisé à 4 adultes et 2 juvéniles .

D'une manière générale, l'évolution de la densité de l'espèce *Oct. Complanatus* est meilleure dans le sol 3 par rapport au sol 2 (Fig. 36)

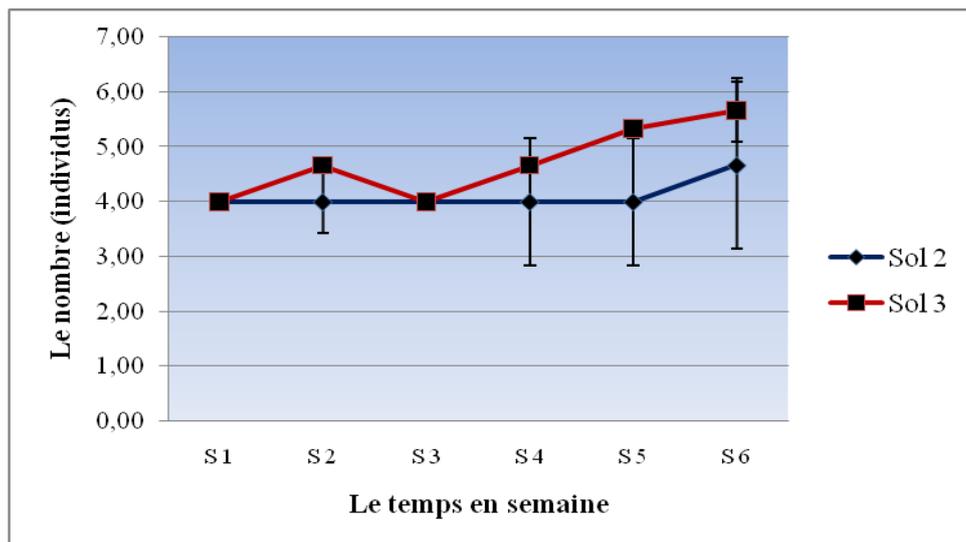


Figure 36 : Moyenne d'évolution de la densité (ind/m²) de l'espèce *oct .complanatus* le long de l'expérimentation dans les substrats.

Le test d'ANOVA à un facteur (tableau 9), montre des différences significatives pour la biomasse des vers de terre entre les deux espèces, dans le sol 2 ainsi que le sol3 à $F = 13,50$ et $p < 0.05$.

Tableau 9 : Analyse de la Variance / Biomasse des vers de terre / Effets significatifs marqués à $p < .05000$.

	SC Effet	dl Effet	MC Effet	SC Erreur	dl Erreur	MC Erreur	F	p
SOL1	0,00000	1	0,00000	0,000000	4	0,000000		
SOL2	13,50000	1	13,50000	4,000000	4	1,000000	13,50000	0,021312
SOL3	13,50000	1	13,50000	4,000000	4	1,000000	13,50000	0,021312

Les informations et les données concernant la salinité et les lombriciens, spécifiques aux différentes espèces pour pouvoir comparer nos résultats sont insuffisantes et ou inexistantes.

Néanmoins, nos résultats sont similaires aux travaux de recherche qui ont toujours montré que la salinité peut réduire la croissance des lombriciens même à faible teneur en sel et leur cause une mortalité à des concentrations élevée de sel (Bazri, 2014). Ils sont incapables de tolérer une force (intensité) ionique élevée, parce que les concentrations élevées de sel détruisent leurs peaux sensibles, perte de poids, la déshydratation et la mort. Aussi, les vers de terre ne peuvent avoir aucun contrôle sur la régulation osmotique (Gintare *et al.*, 2011).

En outre, les sels tels que le chlorure de sodium sont extrêmement toxiques pour la plupart des espèces de vers de terre. Le chlorure de sodium peut causer des mortalités à une concentration de 0,5 %. D'autres sels tels que le chlorure de potassium, sont toxiques à une concentration de plus de 1 %. Abdullah Adil Ansari (2008), Gazaly. (2007) signalent que les vers de terre sont repoussés par les niveaux de salinité supérieure à 5 mg/g.

Cependant, les sels à faible concentrations n'expriment pas de mortalité chez les lombriciens, bien qu'ils réduisent sensiblement la reproduction, en particulier la production de cocons.

Bien que les vers de terre ne peuvent pas survivre dans les sols à salinité élevée, leurs oeufs tolèrent ces conditions pour 40 ans et plus. Lorsque le niveau de sel est réduit, ces œufs dormants commencent à éclore. Relativement, dans un court laps de temps de l'utilisation d'engrais vous pouvez distinguer une population de vers de terre active (Bazri, 2014).

Conclusion

Les vers de terre sont des organismes dont le rôle est primordial, non seulement dans l'environnement mais également dans l'agriculture et la bio stimulation des sols. Plusieurs espèces de vers de terre sont devenues des organismes modèles pour la recherche en écologie, toxicologie, physiologie ou encore la biologie reproductrice.

Dans notre étude, nous avons testé le comportement de deux espèces *Aporrectodea trapezoides* et *Octodrilus complanatus* dans des sols exposés à la salinité, situés au bord des sebkhas (dépressions salées) dans la région de Aïn M'Lila dans l'Est algérien.

Trois type de sol à différente salinité sont retenus pour notre expérimentation : sol1 à $2810 \pm 75.50 \mu\text{S}/\text{cm}$, sol2 $133,8 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 12,47$ et le sol3 $72,4 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 5,57$.

Dans des pots de culture contenant 700 g d'un seul type de sol, nous avons introduit 5 individus de l'espèce *Aporrectodea trapezoides* et 4 individus de l'espèce *Octodrilus complanatus*.

Les résultats montrent que le sol1 n'est pas propice pour les deux espèces qui meurent à environ 1h.30 de temps après leur introduction dans ce substrat à C.E = $2180 \pm 75 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Dans les sol2 et 3, les valeurs de pH ont baissés, après l'introduction des deux espèces, notamment avec *Oct. complanatus*. Cependant, les moyennes de la C.E ont diminués dans le sol2 pour le cas des deux espèces mais, mais elles ont augmentées dans le sol3 chez les deux espèces.

La matière organique a diminué plus dans les sols2 et 3 chez l'espèce *Oct. complanatus* que dans les milieux de culture d'*Ap. trapezoides*. Certainement la taille et le poids des lombriciens en est la cause

En ce qui concerne les moyennes de l'humidité du sol, elles ont baissés dans les sols des deux espèces.

Les résultats montrent aussi une instabilité dans l'évolution de la biomasse soit chez *Ap. trapezoides* ou bien chez *Oct. complanatus*, le long de l'expérimentation. Mais dans l'ensemble, poids ont augmentés après les 6 semaines de l'expérience chez les deux espèces.

Conclusion

Nous avons constaté aussi que dans l'ensemble, l'évolution du nombre des individus dans le sol 3 est élevée par rapport au sol 2 chez les deux espèces. Néanmoins, l'évolution de la densité de l'espèce *Oct. Complanatus* est meilleure dans le sol 3 par rapport au sol 2

Il semble que la diminution de la salinité dans les sols 2 et 3, a permis aux vers de terre de se reproduire et de se développer.

Donc, nos deux espèces *Oct. Complanatus* et *Ap. trapezoides* sont fragiles et ne peuvent pas supporter une salinité élevée. Néanmoins, elles ont un effet sur la structure et la texture des sols ce qui agit sur le changement de pH et la C.E.

Mais nous pouvons recommander l'utilisation de ces deux espèces dans le domaine de la bio stimulation des sols faiblement salins après des amendements apportés tels que le lessivage par exemple.

- Abdullah Adil Ansari (2008).** Soil Profile Studies During Bioremediation of Sodic Soils Through the Application of Organic Amendments (Vermiwash, Tillage, Green Manure, Mulch, Earthworms and Vermicompost). *World Journal of Agricultural Sciences* 4 (5): 550-553, 2008.
- Bazri K., 2014.** Etude de la biodiversité des lombriciens et leurs relations avec les propriétés du sol dans différents étages bioclimatiques, dans l'est algérien. Thèse de Doctorat en sciences option Aménagement des milieux naturels université Mentouri Constantine.
- Bazri K., 1999.** Les milieux naturels et leur aménagement dans l'extrême Nord-Est Algérien cas de guerbs et CAP-Rosa. thèse magistère, université Constantine, .269 p.
- Baize D., 1989** -Guide des analyses courantes en pédologie. INRA, Paris. 172 p.
- Baha, M., 2008.** Étude bioécologique des oligochètes du Nord de l'Algérie. Thèse de doctorat, Institut National Agronomique, El-Harrach. 224p
- Bouché M.B., 1972.** Lombriciens de France, Ecologie et systématique. Inst. Nat.Rech. Agronomique, Paris. 671 p.
- Darwin C.R. 1881.** The formation of vegetable mould, through the action of worms with observations in their habits. London: John Murray.
- Hammou K., 2014.** Contribution à l'étude de la biodiversité des lombriciens de la région de l'Hodna (Algérie). Mémoire de master en science : Protection et conservation des écosystème faculté de science de la nature et la vie –Département de biologie et écologie végétale, Université Constantine 1.46p.
- Gazaly, 2007.** Why do earthworms die when salt is sprinkled on them? Retrieved December 10, 2013, from Why Do Earthworms Die When Salt Is Sprinkled on Them? website: <http://rapidsharelinkszone.blogspot.com/2007/11/>
- Gintare Guzyte¹, Gintare Sujetoviene², Jurate Zaltauskaite³ (2011).** EFFECTS OF SALINITY ON EARTHWORM (EISENIA FETIDA). ENVIRONMENTAL ENGINEERING The 8th International Conference May 19–20, 2011, Vilnius, Lithuania Selected papers.
- Guild W.J.McL., 1955.** Earthworms and soil structure. In: D.K. McE. Kevan (ed.). *Soil Zoology*. 83-98 pp. Butterworth, London.
- Kellou M., 2007.** Contribution à l'étude des peuplement lombriciens dans une région saharienne « oued righ » Touggourt wilaya d'Ouargla, mémoire d'ingénieur d'état en Ecologie et environnement, Université Mentouri Constantine.
- Kersanté A., 2003,** Rôle régulateur de la macrofaune lombricienne dans la dynamique de l'herbicide atrazine en sol cultivé tempéré. Thèse En de doctorat en Sciences de la vie et de l'environnement. Université de rennes 1.189 p.

-Merdas et Bouatiai .,2001, . Contribution à l'étude de la biosurveillance de la pollution métallique des sols (Zn,Cd,Pb) par les vers de terre (Cas des sols des bords de l'Oued Rhumel, Ain Smara- Constantine)Thèse d'Ingénieur d'état en Ecologie et environnement ,Université Mentouri Constantine. 74p

-Ouahrani G., 2003. Lombrotechniques appliquées aux évaluations et aux solutions environnementales.Thèse de Doc. Etat. Université Mentouri. 230 p

-Peres G.,2003.Identification et quantification in situ des interactions entre la diversité lombricienne et la macro-bioporosité dans le contexte polyculture breton. Influence sur le fonctionnement hydrique du sol. Thèse de doctorat en Sciences de la vie et de l'environnement .Université de rennes 1.254 p

-Righi, G. 1979. Introduccion al estudio de las lombrices del suelo (Oligoquetos Megadrilos) de la Provincia de Santa Fe (Argentina). Revista de la asociacion de ciencias Natural del Littoral 10, 89-155.

-Stephenson J., 1930. "The Oligochaeta." Oxford University, Clarendon Press. 978 p.

Annexe 1 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (1^{ère} semaine)

	Pots	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind4	Ind 5	La Σ
		Poids (gr)					
Sol 1	Pot 1	0.732	0.523	0.486	0.584	0.325	2.650
	Pot 2	0.235	0.784	0.358	0.563	0.961	2.901
	Pot 3	0.325	0.765	0.614	0.895	0.981	3.580
Sol 2	Pot 1	0,606	0 ,790	0,252	0,574	0 ,211	1,432
	Pot 2	1,002	1,119	1,245	0,653	0,581	4,6
	Pot 3	0 ,957	1,269	0 ,874	0 ,911	1,057	2,326
Sol 3	Pot 1	0 ,460	0,844	0,867	0,672	0 ,905	2,383
	Pot 2	0,799	0,386	0,852	0 ,784	0,802	2,839
	Pot 3	1,021	0,684	1 ,240	0,586	0,794	3,085

Annexe 2 : La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (1^{ère} semaine)

	Pots	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind4	La Σ
		Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	
Sol 1	Pot 1	2.845	2.524	1.954	2.035	3.358
	Pot 2	3.045	2.845	2.356	2.514	10.769
	Pot 3	1.821	2.085	3.356	3.254	10.516
Sol 2	Pot 1	3 ,540	4,516	2,376	0,777	7,669
	Pot 2	5,648	4,396	2,55	2,802	15,396
	Pot 3	3,895	2,394	1,366	1,457	9,112
Sol 3	Pot 1	0,656	1,037	0,778	0,556	3,027
	Pot 2	0,444	0,466	0,574	0,34	1,824
	Pot 3	0,672	0,437	0,777	0,355	2,241

Annexe 3 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (2^{ème} semaine)

	Pots	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	Ind 8	La Σ
		Poids (gr)								
Sol 1	Pot 1									
	Pot 2									
	Pot 3									
Sol 2	Pot 1	0,994	0,495	1,22	0 ,300	0,973	0,891	0,435		5,008
	Pot 2	0,574	1,239	1,173	0 ,646	0 ,253	0,313			3,299
	Pot 3	1,417	1 ,339	0,935	0 ,573	0,743	0 ,491			3,095
Sol 3	Pot 1	0 ,647	1,261	0 ,146	1,082	0,884	1,114	0,194		4,535
	Pot 2	0,977	0,865	0 ,427	1,516	0 ,827	1,281	0,239		4,878
	Pot 3	0,069	1,215	0,287	0 ,663	1,1021	1,321	0,517	0,921	5,4321

Annexe 4: La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (2^{ème} semaine)

	Pots	Ind1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	La Σ
		Poids (gr)					
Sol 1	Pot 1						
	Pot 2						
	Pot 3						
Sol 2	Pot 1	3,004	4,013	1 ,128	5,244		1 3,261
	Pot 2	7,604	5,756	2,255	3,492		19,107
	Pot 3	3,89	2,466	2,916	4,152		13,424
Sol 3	Pot 1	1,063	1,492	0,847	0,724		4,126
	Pot 2	0 ,983	0,334	0,185	1,012	0,847	2,378
	Pot 3	1,237	0 ,639	0 ,225	1,264	0,148	2,649

Annexe 5 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (3^{ème} semaine)

	Pots	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	Ind 8	Ind 9	Ind 10	La Σ
		Poids (gr)										
Sol 1	Pot 1											
	Pot 2											
	Pot 3											
Sol 2	Pot 1	0,347	0,327	1,198	0,712	0,402	0,216	0,387	0,419	0,148	0,13	4,286
	Pot 2	1,349	1,2	0,52	0,688	0,123	0 ,085					3,88
	Pot 3	1,238	0,98	0,834	1,23	0 ,562	0,499					4,781
Sol 3	Pot 1	1,062	1,073	1,344	0,628	0,788	0,145	0,185				5,225
	Pot 2	0,144	1,125	1,017	0,72	0,647	0,964	0,266	0,528			5,411
	Pot 3	0,315	1,012	0,89	0,602	0 ,122	0,424	0,272	0,188	0,14		3,843

Annexe 6 : La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (3^{ème} semaine)

	Pots	Essai	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	La Σ
			Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	
Sol 1	Pot 1	1					
	Pot 2	2					
	Pot 3	3					
Sol 2	Pot 1	1	2,246	5,234	4,008	1,245	12,733
	Pot 2	2	6,994	3,649	5,801	2,47	18,914
	Pot 3	3	9,96	2,774	3,451	2,328	18,513
Sol 3	Pot 1	1	2,472	1,515	0,534	0,395	4,916
	Pot 2	2	0,69	4 ,470	0,79	0 ,747	1,48
	Pot 3	3	1,109	1,098	0,623	0,632	3,462

Annexe 7 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (4^{ème} semaine)

	Pots	Essai	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	Ind 8	Ind 9
			Poids (gr)								
Sol 1	Pot 1	1									
	Pot 2	2									
	Pot 3	3									
Sol 2	Pot 1	1	0,138	0,616	0,291	0,533	1,104	0,923	0,283	0,107	0,141
	Pot 2	2	0,399	0,598	0,845	0,098	0,845	0,051			
	Pot 3	3	1,339	0,521	0,781	1,329	0,445	0,975			
Sol 3	Pot 1	1	0,9 73	0,466	0,077	0,466	0,681	0,144	0,909	0,19	0,841
	Pot 2	2	0,411	0,452	0,835	0,578	0,7	0,244	0,672	0,133	
	Pot 3	3	0 ,812	0,306	0,819	0 ,106	1,548	1,149	0,236	0,401	

	Pots	Essai	Ind 10	Ind 11	Ind 12	La Σ
			Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	
Sol 1	Pot 1	1				
	Pot 2	2				
	Pot 3	3				
Sol 2	Pot 1	1	0,107	0,299	0,295	4,837
	Pot 2	2				2,836
	Pot 3	3				5,39
Sol 3	Pot 1	1	0,19			3,964
	Pot 2	2				4,025
	Pot 3	3				4,459

Annexe 8: La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (4^{ème} semaine)

Pots	Essai	Ind1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	La Σ
		Poids (gr)						
Pot 1	1							
Pot 2	2							
Pot 3	3							
Pot 1	1	4,834	3,431	2,38	1,08			11,725
Pot 2	2	2,742	6,306	2,314	5,186			16,548
Pot 3	3	1,759	3,244	2,108	2,966			10,077
Pot 1	1	1,872	1,154	1,631	0,608			5,265
Pot 2	2	5,042	0,829	0,786	0,974			7,631
Pot 3	3	0,592	1,066	0,697	0,188	0,62	0,054	3,217

Annexe 9 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (5^{ème} semaine)

	Pots	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	Ind 8	Ind 9
		Poids (gr)								
Sol 1	Pot 1									
	Pot 2									
	Pot 3									
Sol 2	Pot 1	0,669	0,946	0,235	1,248	0,192	1,226		0,2	0,105
	Pot 2	2	2,914	1,563	1,375	0,06	0,097			
	Pot 3	0,375	0,493	0,823	1,019	0,607	1,12			
Sol 3	Pot 1	0,662	0,867	0,14	0,734	0,712	0,692	0,372		
	Pot 2	0,439	0,873	1,391	0,468	0,396	0,174	0,062	0,579	0,131
	Pot 3	0,673	0,722	0,675	0,314	0,351	0,178	0,242	0,118	

	Pots	Essai	Ind 10	Ind 11	Ind 12	La Σ
			Poids (gr)	Poids (gr)	Poids (gr)	
Sol 1	Pot 1	1				
	Pot 2	2				
	Pot 3	3				
Sol 2	Pot 1	1	0,066	0,058	1,112	6,057
	Pot 2	2				8,009
	Pot 3	3				3,007
Sol 3	Pot 1	1				3,445
	Pot 2	2				4,513
	Pot 3	3				3,273

Annexe 10 : La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (5^{ème} semaine)

	Pots	Essai	Ind1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	La Σ
			Poids (gr)						
Sol 1	Pot 1	1							
	Pot 2	2							
	Pot 3	3							
Sol 2	Pot 1	1	2,335	4,802	2,833	2,371			10,006
	Pot 2	2	4,541	4,023	3,984	4,098			12,623
	Pot 3	3	3,249	3,342	2,239	2,913			11,743
Sol 3	Pot 1	1	1,270	1,373	0,545	0,687	1,82	0,06	4,485
	Pot 2	2	4,103	0,669	0,733	0,803			5,505
	Pot 3	3	0,28	0,441	1,416	2,234	0,077	0,025	4,448

Annexe

Annexe 11 : La biomasse des individus d'espèce *Ap. Trapezoides* (6^{ème} semaine)

	Pots	Essai	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	Ind 8	Ind 9
			Poids (gr)								
Sol 1	Pot 1	1									
	Pot 2	2									
	Pot 3	3									
Sol 2	Pot 1	1	0,574	0,538	0,254	0,152	0,284	0,238	0,204	0,235	0,127
	Pot 2	2	1,039	1,045	0,593	0,426	0,143	0,187	0,067		
	Pot 3	3	0,375	0,493	0,823	1,019	0,607	1,12	0,114	0,568	0,152
Sol 3	Pot 1	1	0,522	1,007	0,633	0,309	0,988	0,673	0,456		
	Pot 2	2	0,673	0,773	0,412	0,631	0,236	1,109	0,759	0,392	0,184
	Pot 3	3	0,777	0,727	0,067	0,594	0,412	0,178	0,242	0,112	

	Pots	Essai	Ind 10	Ind 11	Ind 12	Ind 13	La Σ
			Poids (gr)	Poids (gr)		Poids (gr)	
Sol 1	Pot 1	1					
	Pot 2	2					
	Pot 3	3					
Sol 2	Pot 1	1	1,126	0,349	0,745	0,096	4,718
	Pot 2	2					3,5
	Pot 3	3	0,084				3,925
Sol 3	Pot 1	1					4,279
	Pot 2	2					4,933
	Pot 3	3					3,109

Annexe 12 : La biomasse des individus d'espèce *Oct. Complanatus* (6^{ème} semaine)

	Pots	Essai	Ind 1	Ind 2	Ind 3	Ind 4	Ind 5	Ind 6	Ind 7	La Σ
			Poids (gr)							
Sol 1	Pot 1	1								
	Pot 2	2								
	Pot 3	3								
Sol 2	Pot 1	1	3,087	3,642	2,714	1,991	1,353			9,7
	Pot 2	2	4,148	3,144	1,56	2,102				10,954
	Pot 3	3	2,287	2,548	2,243	2,679	0,098			9,855
Sol 3	Pot 1	1	1,438	2,326	0,961	1,098	0,942	1,003	1,321	7,651
	Pot 2	2	4,549	0,874	0,978	1,124				7,525

	Pot 3	3	0,309	1,713	1,693	0,495	0,137	0,109		4,347
--	-------	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--	-------

Annexe 13 : La biomasse des vers de terre d'espèce *Ap.trepozoïdes* le long de l'expérimentation

	Pot	semaine 1	semaine 2	semaine3	semaine 4	semaine 5	semaine 6
Sol 2	1	1,432	5,008	4,286	4,837	5,057	4,718
	2	4,6	3,299	3,88	2,836	2,921	3,5
	3	2,326	3,095	4,781	5,39	3,007	3,925
Sol 3	1	2,383	4,535	5,225	3,964	3,445	4,279
	2	2,839	4,878	5,411	4,025	4,513	4,933
	3	3,085	5,4321	3,843	4,459	3,273	3,109

Annexe 14 : La moyenne de la biomasse des vers de terre d'espèce *Ap.trepozoïdes* le long de l'expérimentation

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Sol 2	2,79	3,80	4,32	4,35	3,66	4,05
Sol 3	2,77	4,95	4,83	4,15	3,74	4,11

Annexe 15 : La biomasse des vers de terre d'espèce *Oct. Complanatus* le long de l'expérimentation

	Pots	S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Sol 2	1	7,669	12,261	12,733	11,725	10,006	9,7
	2	15,396	19,107	18,914	16,548	12,623	10,954
	3	9,112	13,424	18,513	10,077	11,743	9,855
Sol 3	1	3,027	4,126	4,916	5,265	5,205	7,651
	2	1,824	2,378	6,679	7,631	5,505	7,525
	3	2,241	2,649	3,462	3,217	4,448	4,347

Annexe 16 : La moyenne de la biomasse des vers de terre d'espèce *Ap.trepozoïdes* le long de l'expérimentation

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Sol 2	10,73	14,93	16,72	12,78	11,46	10,17
Sol 3	2,36	3,05	5,02	5,37	5,05	6,51

Annexe 17 : La densité des vers de terre d'espèce *Ap.trepozoides* le long de l'expérimentation

	Pot	semaine 1	semaine 2	semaine3	semaine 4	semaine 5	semaine 6
Sol 2	1	5	7	10	12	12	12
	2	5	6	6	6	6	6
	3	5	6	6	6	6	6
Sol 3	1	5	7	7	10	7	7
	2	5	7	8	8	9	9
	3	5	8	9	8	8	8

Annexe 18 : Les moyennes de la densité des vers de terre d'espèce *Ap.trepozoides* le long de l'expérimentation

	semaine 1	semaine 2	semaine3	semaine 4	semaine 5	semaine 6
Sol 2	5.00	6.33	7.33	8.00	8.00	8.00
Sol 3	5.00	7.33	8.00	8.67	8.00	8.00

Annexe 19 : La densité des vers de terre d'espèce *Oct.complanatus* le long de l'expérimentation

	Pot	semaine 1	semaine 2	semaine3	semaine 4	semaine 5	semaine 6
Sol 2	1	4	4	4	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4
Sol 3	1	4	4	4	4	4	6
	2	4	5	4	4	4	4
	3	4	5	4	6	6	6

Annexe 20: La moyenne densité des vers de terre d'espèce *Oct.complanatus* le long de l'expérimentation

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Sol 2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.67
Sol 3	4.00	4.67	4.00	4.67	5.33	5.67

Annexe 21 : Les analyses des substrats avant et après l'expérimentation

	Essai	pH	CaCO ₃ %	CE (µs)	M.O%	%H
Sol 1	1	9,09	27,342%	2,75*10 ³	25,07%	45,24%
	2	9,05	28,228%	2,81*10 ³	17,21%	41,83%
	3	9,15	27,225%	2,90*10 ³	24,28%	46,78%
Sol 2	1	8,75	35,059%	122,6	23,65%	32,30%
	2	8,54	35,721%	133,8	33,05%	31,93%
	3	8,63	36,603%	147,5	24,31%	32,26%
Sol 3	1	8,55	29,988%	72,4	28,17%	32,39%
	2	8,65	28,224%	73,6	28,10%	34,72%
	3	8,44	28,224%	63,4	27,52%	33,10%
Sv2	1	7,79	26,49%	124,4	17,42%	17,763%
	2	7,81	26,84%	122,9	20,26%	18,18%
	3	7,86	27,38%	124,3	21,07%	23,13%
S2APv1	1	7,98	24,578%	105,7	23,27%	34,40%
	2	8,08	23,72%	102,6	24,76%	35,82%
	3	8,12	24,88%	106,3	26,17%	35,25%
S3APv1	1	7,96	32,38%	154,1	23,85%	26,95%
	2	7,89	32,90%	153,7	35,44%	30,11%
	3	7,98	30,45%	152,2	32,17%	26,47%
S2APv2	1	7,74	24,29%	128,2	26,87%	29,11%
	2	7,76	25,82%	129,2	22,19%	27,88%
	3	7,93	24,88%	129,4	23,36%	29,34%
S3APv2	1	7,85	32,90%	122,9	25,46%	25,96%
	2	7,85	31,63%	124,1	25,93%	23,29%
	3	7,76	31,24%	122,4	28,86%	24,90%

Annexe 22 : Les moyennes des analyses des substrats avant et après l'expérimentation

Sol	pH	CE (µs)	CaCO ₃ %	M.O	%H
1	9,1	2810	27,34%	24,28%	44,62%
2	8,63	133,8	35,83%	24,31%	40,31%
3	8,55	72,4	28,22%	28,10%	37,00%
Sv2	7,82	26,90	26,91%	20,26%	32,16%
S2APv1	8,06	24,39	24,39%	24,76%	32,19%
S3APv1	7,94	31,91	31,91%	32,17%	33,12%
S2APv2	7,81	25,00	25,00%	23,36%	33,40%
S3APv2	7,82	31,92	31,92%	25,93%	28,53%

Nom : SAAD HELLAL Prénom : Hanane	Date de soutenance 23/06/2014
<p align="center"> Mémoire pour l'obtention du diplôme de : MASTER Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie Filière : Sciences Biologiques Spécialité : Gestion durable des Ecosystèmes et protection de l'environnement Option : Protection et Conservation des Ecosystèmes </p>	
<p align="center"> Thème Contribution à l'étude du comportement de deux espèces lombriciennes <i>Aporrectodea trapezoides</i> et <i>Octodrilus complanatus</i> dans des substrats exposés à la salinité. </p>	
<p>résumé :</p> <p>L'objectif de notre étude est de tester le comportement de deux espèces lombriciennes dans des sols exposés à la salinité. Il s'agit de <i>Aporrectodea trapezoides</i> et <i>Octodrilus complanatus</i> que nous avons placé dans trois types de substrats : Sol1 ($2810 \pm 75,50 \mu\text{S}/\text{cm}$), Sol2 ($133,8 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 12,47$) et le sol3 ($72,4 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 5,57$) pendant 6 semaines.</p> <p>Les résultats révèlent que le milieu de culture 1 n'est pas favorable pour les deux espèces qui meurent à environ 1h.30 de temps après leur introduction dans le sol. Une instabilité dans l'évolution de la biomasse et la densité chez les deux espèces est notée. Néanmoins, l'évolution de la densité et la biomasse des deux espèces est meilleure dans le sol 3 par rapport au sol 2.</p> <p>Les valeurs de pH ont diminué dans les sols 2 et 3 des deux espèces, cependant les moyennes de la C.E ont augmenté dans le sol 2 mais elles ont baissé dans le sol 3, chez les deux espèces.</p> <p>Donc, nos deux espèces <i>Oct. Complanatus</i> et <i>Ap. trapezoides</i> sont fragiles et ne supportent pas une salinité élevée. Toutefois, elles ont certainement un effet sur la structure et la texture des sols ce qui a agi sur les valeurs de pH et la C.E pendant l'expérimentation.</p>	
<p>Mots- clés : Vers de terre, <i>Oct. Complanatus</i>, <i>Ap. trapezoides</i>, pédofaune, salinité des sols.</p>	
<p>Jury d'évaluation :</p> <p>Présidente du jury : Rached-Kanoni M. (MCA- UFM Constantine).</p> <p>Rapporteur : Bazri k.E. (MCB- UFM Constantine).</p> <p>Examineurs : Arfa M.T.A. (MAA- UFM Constantine).</p>	

INTRODUCTION

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

MATERIEL ET METHODES

RESULTATS ET DISCUSSION

CONCLUSION

ANNEXES

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE