



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

LE MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة

Faculté des Sciences de la Nature et de la

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Vie

Département : DE Biologie Et Ecologie 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 : Ecologie Et Environnement

Intitulé :

Comportement de trois espèces lombriciennes Apporoctodea trapézoïdes et Octodrilus
complanatus et Eisenia fetida en milieu sableux

Présenté et soutenu par : **Bencheikh el Hocine Souad**

Le : 19/06/2016

Jury d'évaluation :

Président du jury : *ALATOU Djamel* (Professeur - UFM Constantine).

Rapporteur : *BAZRI Kamel-Eddine* (Maître de conférences - UFM Constantine).

Examineurs : *HADEF Azzedine* (Maître assistant - UFM Constantine).

Année universitaire

2015 – 2016

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Résumé

Introduction.....	1
Chapitre1 : synthèse bibliographique.....	2
1.1. Généralité sur les verres de terre.....	2
1.2. Biologie des lombriciens.....	2
1.2.1. Nutrition.....	2
1.2.2. Morphologie.....	2
1.2.2.1. Morphologie externe du vers de terre.....	3
1.2.3. Respiration.....	3
1.2.4. Locomotion.....	4
1.2.5. Sensibilité.....	4
1.2.6. Circulation sanguine.....	4
1.2.7. Odeur pigmentation.....	4
1.2.8. L'excrétion.....	4
1.2.9. Régénération.....	5
1.2.10. Reproduction et longévité.....	5
1.2.11. Cycle biologique.....	6
1.2.12. Durée de vie et temps de génération.....	6
1.2.13. Période d'activité.....	6
1.3. Ecologie des lombriciens.....	7
1.3.1. Épigés.....	7
1.3.2. Endogés.....	8
1.3.3. Anéciques.....	8

1.4. Relation entre lombriciens et les facteurs du milieu.....	9
1.4.1. Température et humidité.....	9
1.4.2. Type de sol et ph.....	9
1.4.3. Salinité.....	9
1.4.4. Rôle écologique.....	10
1.5. Les verre de terre et la fertilité biologique des sols.....	11
1.6. Comment les vers de terre fertilisent le sol.....	12
1.7. Taxonomie et classification.....	13
Chapitre 2 : matériel et méthodes.....	14
2.1. Matériel utilise.....	14
2.1.2. Lavage de sable.....	14
2.1.3. L’apport énergétique.....	14
2.1.4. Les espèce des vers de terre.....	14
2.1.5. Caractéristique des espèces lombriciennes utilisée dans notre étude.....	15
2.2. Plan expérimental.....	16
2.2.1 suivi de l’expérimentation.....	17
2.3. L’analyse édaphique effectuée.....	17
2.3.1. Le pH.....	17
2.3.2. La conductivité électrique (ce).....	18
2.3.3. Le calcaire total.....	19
2.3.4. L’humidité.....	20
2.3.5. La température.....	20
Chapitre 3 : résultat et discussions.....	21
3.1. Caractéristiques édaphiques des milieux de culture avant l’expérimentation.....	21
3.1.1 Le PH.....	21
3.1.2 La température.....	22

3.2. L'évolution des paramètres biologique chez les vers de terre le long de l'expérimentation.....	22
3.2.1. L'évolution de la biomasse des vers de terre.....	22
3.2.2. Suivi du comportement des espèces lombriciennes vis-à-vis le substrat sableux..	23
3.3. Les paramètres édaphiques des milieux de culture à la fin d'expérimentation.....	26
3.3.1. Le pH.....	26
3.3.2. La conductivité électrique.....	27
3.3.3 L'humidité du sable.....	27
3.4. Discussions.....	28
Conclusion	
Référence bibliographique	
Annexe	
glossaire	

Remerciement

Avant tout, nos remerciements vont à notre dieu tout puissant, qui nous a éclairé le chemin tout au long de nos études et qui nous a donné le courage, et la volonté à fin d'achever ce travail.

Du fond d'un cœur plein de respect, mon tenon a remercié vivement mon encadreur MR BAZRI KAMEL EDDINE pour m'avoir confié le sujet de ce travail, et pour tous ses efforts qu'il a consenti pour le bon déroulement de ce travail, sa gentillesse et surtout sa fraternité.

Je remercie aussi MADAME OUAHRANI G pour ses conseils, aides et sa gentillesse.

Ainsi mon profond remerciement à MR ALATOU J ET MR HEDDAF A d'avoir présidé notre jury de soutenance.

Enfin, je remercie tous les personnages qui ont contribué, à différents degrés, à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace :

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

Ma mère, la fleur de mon cœur qui a ouvert pour ma réussite, de part son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa 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, qui peut être fier et trouve ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mon frère adem et ma sœur hawa qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Mon fiancé feres qui me courage tous le temps et me donne le volante pour réussite

Mes professeurs de département écologie qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.

Résumé :

L'objectif de notre étude est de tester l'adaptation des trois espèces lombriciennes, (*Aporrectodea trapézoïdes*, *Octodrilus complanatus* et *Eisenia fetida*) dans un milieu sablonneux enrichi des débris des épluchures (déchets ménagers).

Les résultats révèlent que le sable n'est pas favorable pour les trois espèces qui étaient stressés depuis les premières heures de l'expérimentation, ils sont tous morts à la fin de notre étude.

Nous pouvons conclure que la faible porosité, la conductivité électrique élevée du sable, la fraction sableuse grossière devaient être corrigées avant l'élevage et l'introduction des vers dans le milieu sablonneux testé.

Mots clés : vers de terre, sable, déchet ménager, *Octodrilus complanatus*, *Aporrectodea trapézoïdes*, *Eisenia fétida*.

المخلص

الهدف من دراستنا هو اختبار سلوك ثلاثة أنواع من ديدان الأرض و هي :

(Aporrectodea trapézoides, Octodrilus complanatus et Eisenia fetida). في وسط رملي غني

ببقايا القشور (نفايات منزلية).

اضهرت النتائج إلى إن الرمل غير ملائم بالنسبة للأنواع الثلاثة حيث تأكد ذلك منذ الساعات الأولى من خلال موت جميع الأنواع في نهاية الدراسة.

يمكننا أن نستنتج أن المسامية منخفضة، الموصلية الكهربائية (CE) العالية للرمل، و أجزاء الرمل الخشنة وجب تصحيحها قبل وضع الديدان في الوسط الرملي المراد اختباره.

كلمات المفتاحية: الديدان، و الرمل ، النفايات المنزلية ، *Aporrectodea* ، *Octodrilus complanatus* ،
Eisenia fetida.

Chapitre II

Résultat et discussions

Introduction :

Les vers de terre sont des organismes qui jouent des rôles biologiques et écologiques indispensables, ils contribuent à l'amélioration du sol, sa fertilité (Buch 1991).

Les lombriciens ont été considérés comme les intestins de la terre, ils aèrent le sol, décomposent les déchets et enrichissent le sol en éléments nutritifs essentiels.

Les matières organiques prélevées sur le sol et dans le sol sont fragmentées par les lombriciens, puis malaxées dans leur tube digestif avec la matière minérale et le sol.

Les vers de terre sont considérés comme indicateurs d'un sol en bonne santé. En effet, ils jouent un rôle primordial dans la fertilité et la structure des sols.

Actuellement la fertilisation des différents types de sol, agricole, désertique ou salins est l'objectif des recherches scientifiques, écologiques et économiques pour améliorer le rendement et la production de la terre.

L'objectif de notre travail est de tester le comportement de trois espèces lombriciennes (*Aporrectodea trapézoides*, *Octodrilus complanatus* et *Eisenia fetida*), par rapport à un substrat sablonneux et de voir le pouvoir de leur adaptation dans ce milieu.

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

1. Généralité sur les vers de terre :

Les vers de terre, aussi appelés « lombriciens » représentent une composante majeure de la macrofaune du sol dans la plupart des écosystèmes terrestres. En 1994, plus de 3600 espèces de vers de terre, réparties en 15 familles, avaient été recensées dans le monde, auxquelles s'ajoutent plus de 60 nouvelles espèces chaque année. Ils jouent un rôle important dans leur environnement grâce à différents mécanismes physico-chimiques et biologiques, permettant

D'améliorer la fertilité et de préserver la structure du sol (Stork et Eggleton, 1992 ; Lavelle et al. 1997). Ainsi, en affectant les propriétés physiques et chimiques du sol, ils modifient le biotope des communautés microbiennes (Lavelle et Gilot, 1994 ; Lavelle et al. 1997 ; cité par Huynh, 2009).

2. Biologie des lombriciens :

2.1. Nutrition :

Le lombric avale de la terre en creusant ses galerie il la rejette a la surface du sol par l'anus sous forme de tortillons caractéristique pendant la traversée du tube digestif, les débris d'origine animale ou végétale, les protozoaires, les algues microscopique, les bactéries, sont digères (villeneuve et Desire, 1965).

2.2. Morphologie :

Les vers de terre ont un corps mou, composé d'une succession d'anneaux (*embranchement des annélides*). Chaque anneau possède 8 petits poils (*soies*) qui permettent au ver de se déplacer Sur et dans le sol. La présence d'une bague protubérante (*Clitellum*) chez les adultes permet de les distinguer des juvéniles. Cette bague, les puberculum et le pore mâle sont impliqués dans la reproduction.

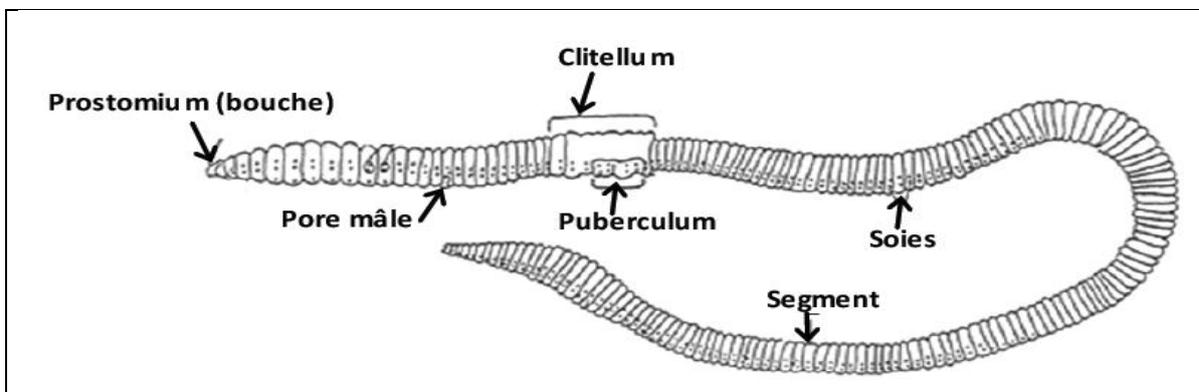


Figure1 : morphologie des lombrics (source Edward et Lofty).

2.2.1. Morphologie externe du ver de terre :

La dissection est destinée à prélever intact l'ensemble jabot-gésier. Inciser la paroi du corps avec des ciseaux fins dans la région antérieure le long d'une ligne dorsale allant de la tête à l'arrière du clitellum et écarter les parois du corps avant de les épinglez de part et d'autre de l'incision. Le tube digestif s'étend d'un bout à l'autre du corps. De la bouche à l'anus, il comporte successivement le pharynx, l'œsophage, le jabot et le gésier puis l'intestin.

Le jabot et le gésier sont situés en arrière des vésicules séminales facilement identifiables une fois ouverte la paroi de la région antérieure du corps.

Le jabot ne semble pas jouer de rôle important dans la digestion tandis que le gésier qui contient des particules minérales venues du sol assure le broyage des aliments par les contractions de son épaisse paroi musculaire.

2.3. RESPIRATION :

Le lombric ne possède ni poumons ni branchies pour respirer, la prise d'oxygène se fait par toute la surface du corps grâce à une peau qui assimile directement l'oxygène dissous dans l'eau. C'est pour cette raison que les vers de terre doivent toujours maintenir leur peau humide. Ils se protègent du rayonnement solaire en se dissimulant dans la végétation et dans le sol et vont émerger à la surface seulement à la nuit venue comme le lombric. Si un ver est sorti de terre et exposé à la lumière solaire, il essaiera de se protéger du dessèchement qui entraîne la mort par des sécrétions d'un mucus protecteur.

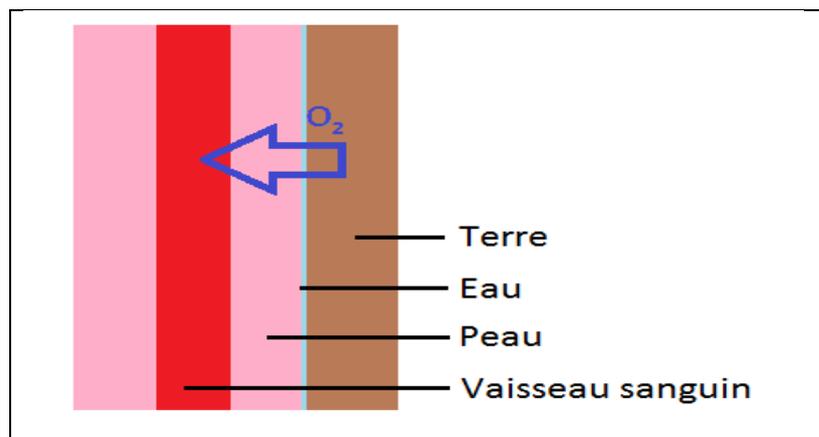


Figure2 : la respiration des vers de terre.

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

2.4. La locomotion :

Sur le sol le lombric se déplace par reptation .son corps se contracte grâce aux muscles longitudinaux .les soies permettent au lombric de prendre appui sur le sol ; elles méritent donc bien le nom de soies locomotrices .le mucus sécrété par la peau facilite le glissement du ver. Dans le sol il creuse des galeries dont le diamètre est égal à celui de son corps. L'extrémité antérieure se gonfle, devient dure, et peut ainsi pénétrer dans la terre humide. Le ver avale également de la terre. Nous verrons plus loin qu'il y trouve ses aliments .aussi les vers de terre contribuent dans des proportions considérables à l'aération du sol le lombric peut être considéré comme un animal utile (VILLENEUVE et DESIRE ,1965)

2.5. Sensibilité :

Extérieurement on ne distingue aucun organe de sens .dans l'épiderme se trouvent des cellules sensorielles isolées ou groupées, plus nombreuses dans la partie intérieure du corps .des filets nerveux les relient à la chaîne nerveuse (VILLENEUVE et DESIRE ,1965)

2.6. Circulation sanguine :

Sur toute sa longueur, le vaisseau dorsal est contractile ainsi que les anses latérales encore cœurs latéraux .dans ce vaisseau dorsal le sang circule d'arrière en avant et les anses contractiles propulsent le sang vers le vaisseau ventral, non contractile, où le sang chemine d'avant en arrière. De l'hémoglobine dissoute dans le plasma colore le sang en rouge .la cavité générale du lombric contient un liquide incolore, riche en globules blancs (VILLENEUVE et DESIRE ,1965 in OUAHRANI 2003).

2.7. Odeur et pigmentation :

L'odeur des lombriciens est généralement assez discrète, mais chez certaines espèces des vers de terre exemple *Eisenia foetida*, elle devient relativement forte et désagréable.

Les vers de terre se protègent aussi du rayonnement U.V mortel grâce à la pigmentation, surtout ceux qui vivent en surface .par ailleurs, les vers bruns rouge, bleuâtre ou verdâtre ont de plus grandes chances de survivre à la lumière du jour que leurs congénères à peau pale.

La coloration est en rapport étroit avec leur écologie. Ainsi le genre *lumbricus* *rebellus* vit sous les feuilles brun rouge comme les feuilles en automne.

2.8. 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).

2.9. Régénération :

Le lombric possède un pouvoir de régénération assez poussé, il est capable, en effet de régénérer la partie antérieure ou la partie postérieure de son corps après section de ce dernier en deux parties (VILLENEUVE et DESIRE ,1965).

2.10. Reproduction et longévité :

Les vers de terre sont hermaphrodites, l'autofécondation a été rarement observée. Les vers de terre se reproduisent en mieux au printemps et en automne, si les conditions de température et d'humidité dans le sol sont favorables (HERGER, 2003 ; VIGOT et CLUZEAU 2014).

L'accouplement des vers se fait de nuit à la surface des sols (BACHELIER, 1978 et HERGER, 2003). La maturité sexuelle des individus se caractérise par l'épaississement de la peau dans la partie antérieure (clitellum) ; la présence d'un mucus collant et spécial ; des poils clip protègent les côtés du ventre rapprochés et des gamètes qui se produisent dans les ouvertures reproductrices mâles (HERGER, 2003). Les organes reproducteurs mâles sont sur les segments 9, 10, 11, 12 et 15 qui portent l'orifice (Fig.3). Les organes reproducteurs femelles sont sur les segments 13 et 14 qui portent l'orifice. Les segments 32-37 forment la gangue muqueuse ; les gonopores des 2 lombrics ne sont pas face à quelque chose de marquant. Les spermatozoïdes migrent le long de l'animal pour arriver dans les Réceptacles séminaux (spermathèque). Quand ils sont accouplés, les 2 lombrics sont au stade sexuel mâle ; Dans certains cas, il y a accolement du gonopore mâle sur les réceptacles séminaux. Ensuite on passe. La phase de maturation des organes génitaux femelles. Il y a fabrication de la gangue muqueuse au niveau du clitellum puis l'animal recule pour atteindre le segment 9 (spermathèque) où il y aura fécondation externe, les spermatozoïdes d'un lombric sont déposés sur les organes génitaux femelles de l'autre lombric puis il y a formation d'un cocon (Fig.3) (GAUER, 2007).



Figure 3 : L'accouplement chez les lombrics (TREMBLAY, 2014).

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

2.11. Cycle biologique ver de terre :

La durée des quatre étapes fondamentales du cycle de vie des lombriciens (cocon, juvénile, sub-adulte et adulte), ainsi que la fécondité et la survie de vers dépendent fortement de l'espèce considérée mais aussi des conditions du milieu (CELINE ,2008).

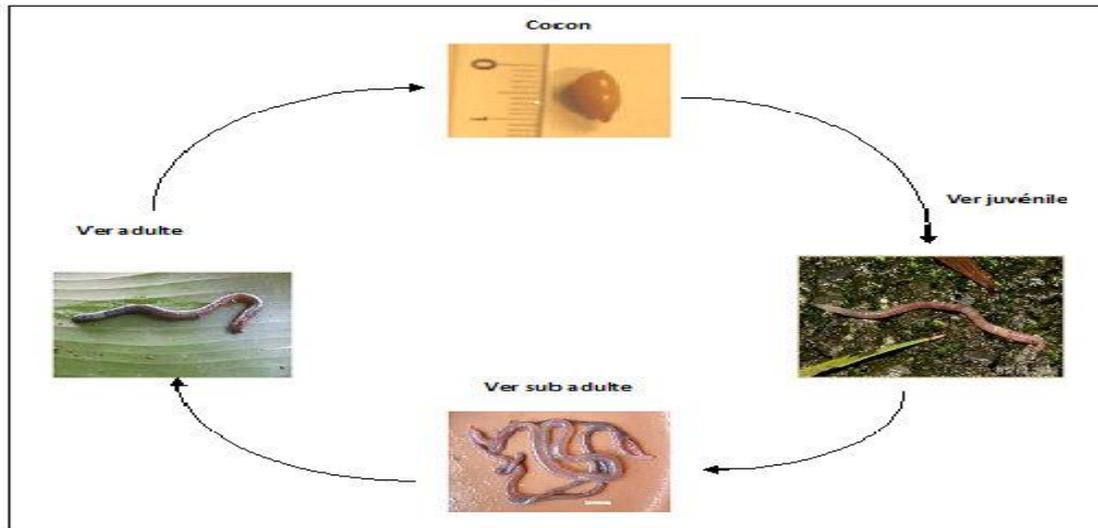


Figure 4 : Cycle biologique ver de terre (CELINE ,2008).

2.12. 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).

2.13. Période d'activité :

Les vers de terre sont principalement actifs en sortie d'hiver/début de printemps et en automne. Le sol doit être suffisamment humide et à une température d'environ 10°C (*optimum de 12°C*).

Lorsque les conditions ne sont pas favorables (*sol trop sec en été ou trop froid en hiver*), les vers de terre Anéciques et Endogés deviennent inactifs : ils s'enroulent dans une boule de mucus en mettant leur métabolisme au ralenti. Pour certaines espèces (*Tête noire*), cette période d'inactivité est gérée par des hormones : ils sont inactifs de juin à septembre.

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

Pour d'autres espèces, l'inactivité est déclenchée par des contraintes du milieu (*sécheresse estivale par exemple*). Leur activité reprend dès que les conditions se sont améliorées. Les épigés quant à eux, meurent à chaque période défavorable et leurs populations survivent sous forme d'embryons dans les cocons.

3. Ecologie des lombriciens :

En 1971 Bouché a distingué 3 classes écologiques distinctes de vers de terre, suivant des paramètres morphologiques et comportementaux, physiologiques, reflétant leur mode de vie et activité dans le sol: les épigés, les anéciques et les endogés, représenté par la (figure 5).

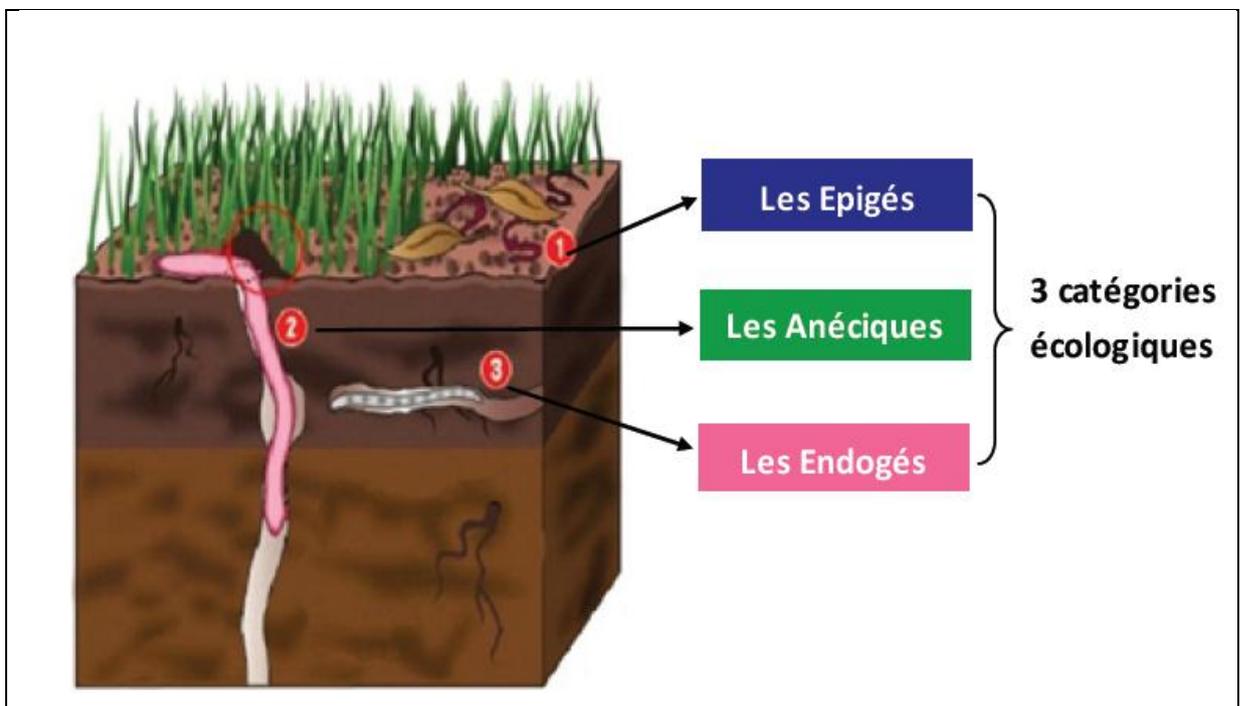


Figure 5 : Répartition écologique des vers de terre (Source : OPVT—OSUR/Univ.Rennes).

3.1. Les vers de terres Epigés :

Ce sont des espèces de petite taille environ 1 à 5 cm et de couleur foncé (rouge, marron). Ils vivent généralement à la surface du sol, au niveau de la litière et dans les matières organiques en décomposition. Mais ils ne creusent que peu ou pas de galeries dans le sol. Ils se nourrissent de la litière déjà bien fragmentée comme les résidus de feuilles et autres parties végétales mortes. Ils ont une pigmentation cutanée semblable à celle du milieu dans lequel ils vivent. De plus, quand la nourriture est abondante et les conditions climatiques sont favorables, ils peuvent se multiplier très rapidement avec une

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

fertilité élevée et produire 42 à 106 cocons par adulte et par an. Les vers de terre épigés jouent un rôle important dans le recyclage de la matière organique.

3.2. Les vers de terre Endogés :

Ce sont des espèces de taille variable entre 1 et 20 cm. Ils sont très peu colorés à apigmentés (gris, rose ou vert). Ils vivent essentiellement dans les trente premiers centimètres du sol. Ils creusent des galeries temporaires horizontales à subhorizontales. Ils représentent 20 à 40 % de la biomasse des terres fertiles et vivent en permanence dans le sol où ils creusent des galeries horizontales (Menard, 2005). Ils ont une fécondité moyenne 8 à 27 cocons par adulte et par an. Ils se nourrissent de terre plus ou moins riche en matière organique. En période de sécheresse ils tombent en léthargie et on les trouve enroulés sur eux-mêmes.

Les vers endogés présentent des modes de vie assez différenciés. Certains sont filiformes et s'installent le long des racines, d'autres forment des pelotes dans les couches profondes du sol, à proximité des drains, et filtrent l'eau dont ils séparent les particules organiques. Ils ont comme rôle à la création d'une

« Structure grumeleuse », influençant la rétention et l'infiltration de l'eau dans le sol. Exemple : *Pontoscolex corethrurus*.

3.3. Les vers de terre anéciques :

Ce sont des espèces possédant une taille entre 10 et 110 cm donc de grande taille. Leurs couleurs varient du rouge au brun, avec couramment un gradient de couleur de la tête vers la queue. Ils vivent sur l'ensemble du profil du sol (galeries jusque 5 m de long). Toutefois ils creusent des galeries permanentes verticales à subverticales et ouvertes en surface, qui permet à l'eau de s'infiltrer.

Les feuilles et les débris organiques qu'ils peuvent entraîner dans leurs galeries sont ingurgités avec de la terre. Les excréments sont déposés à la surface du sol sous forme de tortillons appelés aussi turriculés. Des trois groupes ce sont eux qui ont la fécondité la plus réduite : 3 à 13 cocons par adulte et par an. Les vers anéciques jouent un rôle à la fragmentation de la matière organique morte en surface, enfouissement et brassage de cette matière organique avec le sol ingéré.

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

Tableau 1 : caractéristiques des trois catégories écologiques de vers de terre
 Décrites par Bouché (1972 ; 1977).

	Espèce épigée	Espèce anécique	Espèce endogée
Alimentation	Litière décomposée à la surface du sol ; peu ou pas d'ingestion de sol	M.O décomposée à la surface du sol, dont une part est emmenée dans les galeries ; un peu d'ingestion de sol	Sol minéral avec préférence pour matériau riche en M.O
Pigmentation	Sombre, souvent ventrale et dorsale	Moyennement sombre, souvent uniquement dorsale	Peu ou pas pigmenté
Taille adultes	Petite à moyenne (10-30 mm)	Grande (10-110 cm)	Moyenne (1-20 cm) ou grands
Galeries	Pas ; quelques galeries dans 1 ^{ers} cm de sol par espèces intermédiaires	Grandes galeries verticales et permanentes dans horizon minéral	Galeries continues, extensives, sub-horizontales, souvent dans les 15 premiers cm de sol
Mobilité	Mouvements rapides en réponse à perturbation	Retrait rapide dans galerie mais plus lents que les épigés	Généralement lents
Longévité	Relativement courte	Relativement longue	Intermédiaire
Temps de génération	Court	Long	Court
Survie à sécheresse	Sous forme de cocons	Quiescence	Diapause
Prédation	Très importante, surtout par oiseaux, mammifères et arthropodes prédateurs	Importante, surtout quand ils sont en surface, un peu protégés dans leur galerie	Faible ; un peu par oiseaux qui creusant le sol et arthropodes prédateurs

1.4. Condition abiotique des vers de terre :

1.4.1. Température et humidité du sol :

La température a une influence sur la rapidité de développement des vers de terre. Tandis que la production de cocons par les Lombrics devient quatre fois plus importante quand la température s'élève de 6 à 16°C (Evans et Guild, 1948).

D'après Bachelier (1978), les conditions optimales de température se situent en général entre 10 et 20°C pour les espèces de régions tempérées et entre 20 et 30°C pour les zones tropicales. Mais peu d'espèces survivent à des températures inférieures à 0°C ou supérieures à 28°C.

Les vers de terre sont composés à 80-90 % d'eau lorsqu'ils sont pleinement hydratés, même s'ils peuvent supporter des pertes en eau, ils restent très sensibles aux faibles humidités. Lorsque les conditions de température et d'humidité du sol deviennent défavorables, la survie, la fécondité et la croissance des lombriciens sont affectées (Lee, 1985).

La température, l'humidité du sol sont les facteurs clés qui régulent l'abondance et l'activité des vers en milieu naturel (Satchell, 1967 ; Hartensein et Amico, 1983 ; Sims et Gerard, 1999 ; citée par Pelosi, 2008) et les populations lombriciennes répondent relativement rapidement à des variations de ces facteurs du milieu.

1.4.2. Type de sol et pH :

Les vers sont plus abondants dans les sols limoneux, argilo-limoneux et argilo-sableux que dans les sables, les graviers et les argiles. (Guild, 1948).

Les vers sont généralement absents dans des sols très acides ($\text{pH} < 3.5$) et sont peu nombreux dans les sols à $\text{pH} < 4.5$ (Curry, 1998). Il existe un pH optimal pour chaque espèce (Edwards et Bohlen, 1996). La majorité des espèces de régions tempérées se trouvent dans des sols à pH compris entre 5.0 et 7.4 (Satchell, 1967).

1.4.3. Salinité :

La sensibilité des vers de terre est variée selon l'espèce et le type de sel. Selon BACHELIER (1978), il y a des espèces euryhalines mais les vers fouisseurs se rencontrent rarement où la salinité de la solution du sol excède 0,4 %. Et d'après CHAOUI (2010), L'ammonium est le principal facteur de salinité. Les vers de

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

Terre sont repoussés par une salinité supérieure à 5 mg/g. Par conséquent, si la matière première est pauvre en sel, le fumier des vers (lombricompost) le sera aussi.

1.4.4. Le rôle écologique des vers de terre :

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 (Gates, 1972).

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 superficiel 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 (Gates, 1972).

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.

1.5. Les ver de terre et la fertilité biologique des sols :

Cette nouvelle approche considère les vers de terre comme des alliés naturels et comme les principaux contributeurs à la fertilisation des sols. “ *Mon seul engrais, ce sont les vers de terre* ”, affirme le producteur. Cette vérité peut paraître bien peu scientifique et pourtant, elle est confirmée par plusieurs études, dont celle menée au Canada par (Odette Ménard), spécialiste de la conservation des sols et de l'eau : “ *les turriculées remontées à la surface par les vers de terre représentent un poids de 40 à 120 tonnes par an et ont une valeur fertilisante considérable* ”. De plus, “ *même si les vers de terre n'augmentent pas les quantités d'éléments nutritifs, ils les rendent plus assimilables tout en stabilisant le pH* ”. Selon des essais menés par Base, “ *les vers de terre sont capables de dégrader*

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

l'équivalent de 6 tonnes de paille par ha en seulement trois mois". Par ailleurs, des chercheurs de l'université de Munich ont mesuré un "gain de terre" de l'ordre de 27 cm en 25 ans de non-labour chez (Manfred Wenz) ; qui parle d'ailleurs de "*terre de vers de terre*".

1.6. Comment les vers de terre fertilisent le sol.

Les vers de terre sont considérés comme des indicateurs d'un sol en bonne santé. En effet, ils jouent un rôle primordial dans la fertilité et la structure des sols :

Ils assurent, avec certains microorganismes, le recyclage de la matière organique, qu'ils contribuent à décomposer, grâce à la digestion des débris végétaux, et à répartir dans le sol, par leurs déplacements (absorbée en surface, la matière organique est enfouie en profondeur, le long des galeries). C'est d'ailleurs cette capacité des vers de terre à transformer les déchets végétaux en humus qui est utilisée en lombricompostage.

Ils favorisent l'alimentation et la croissance des plantes, en recyclant la matière organique dont ils enrichissent le sol, mais aussi en facilitant le développement des racines des végétaux (terre ameublie, croissance racinaire plus aisée le long des galeries).

Ils améliorent la perméabilité et l'aération des sols : leurs galeries permettent une meilleure pénétration de l'eau de pluie ou d'arrosage (qui ruisselle moins : les sols s'en trouvent stabilisés et moins sensibles à l'érosion) et facilitent les déplacements gazeux.

Ils modifient la structure granulaire et les caractéristiques physico-chimiques de la terre (formation de micro-agrégats plus stables, équilibration du pH...).

4. Taxonomie et classification des lombriciens :

BOUCHE (1970 in BACHELIE, 1978) le même auteur les lombrics sont classés comme suit :

Embranchement : Annélides

Classe : Annélides oligochètes

Ordre: Opisthopores

Sous ordre : Lumbricina

Super famille : Lumbricina

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

Famille : Lumbricidae

Genre : lumbricus (lombric)

Espèce : terrestris.

Les caractéristiques du corps externe utilisées pour identifier les différentes espèces de lombric sont :

La position segmentale du clitellum sur le corps, la longueur du corps,

La forme du corps (cylindrique ou aplatie),

Le nombre de segments corporels,

Le type et la position des soies,

La description du Prostomium,

Le péristomium (premier segment du corps),

La position externe et la morphologie des orifices génés.

Chapitre 2 : matériel et méthode

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel utilisé

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés au comportement de trois espèces lombriciennes vis-à-vis un substrat sableux. Le sable est ramené de la plage de sidi abd laaziz la wilaya de Jijel (Est algérien, 6°3'0" Est des longitudes et les parallèle 36°50'59.99" Nord des latitudes).

2.2. Lavage de sable

Le sable est rincée à l'eau de robinet ; afin de se débarrasser des sels.

2.3. L'apport énergétique

L'apport énergétique est composé des déchets de cuisine (des épluchures des pommes de terre, bananes, tomates et oranges) coupés en petits morceaux.

2.4. Les espèce du vers de terre

Trois espèces lombriciennes collectées de la commune de sidi Khalifa (wilaya de Mila, à l'est algérien) sont retenues dans notre expérimentation : *Octodrilus complanatus* (photo 2), *Aporrectodea trapézoïdes* (photo 1), *Eisenia fétida* (photo 3).



Photo 1: *Ap. trapézoïdes*



photo 2: *Oct. Complanatus*



Photo 3 : *Eisenia fétida*

Chapitre 2 : matériel et méthode

2.1.5. Caractéristiques des espèces lombriciennes utilisées dans notre étude :

La description des espèces est récapitulée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Caractéristique des espèces lombriciennes retenues

Caractéristiques	<i>Ap. trapézoïdes</i>	<i>Oct. Complanatus</i>	<i>Eisenia fetida</i>
Site d'échantillonnage	Champ de blé de sidi Khalifa	Jardin	fumier des animaux
règne	Animalia	Animalia	Animalia
embranchement	Annélida	Annélida	Annélida
classe	Clitellata	Clitellata	Clitellata
ordre	Haplotaxida	opisthopora	Haplotaxida
famille	Lumbricidae	Lumbricidae	Lumbricina
genre	Apporoctodea	Octodrilus	Eisenia
Catégories écologique	Endo -anécique	Anécique	Epigée
couleur	Brunâtre sur la face supérieur et pale sur le dessous	Brun à noir foncé	vert rouge ou vert tigré
taille	Longueur 80 à 140mm, diamètre 3.5 à 8mm	Longueur 100 à 270mm, diamètre de 4-10mm	Longueur de 4 à 5 cm

Chapitre 2 : matériel et méthode

2.2. Plan expérimental

Pour chacune des trois espèces, nous avons utilisés quatre pots de culture (récipients en plastique) remplis des quantités de 850 g de sable et 100 g des déchets (des épluchures). Ces derniers sont déposés sous forme d'une couche superficielle dans trois pots, mais ils sont mélangés au sable pour le 4^{ème} pot.

Pour les deux espèces *Octodrilus complanatus* et *Aporrectodea trapézoïdes*, nous avons introduis deux individus adultes dans chaque pot de culture. Cependant, trois individus adultes sont retenus pour l'espèce *Eisenia fétida*.

L'humidité de sable est maintenue par des arrosages à l'eau distillée 3 fois par semaine.



Photo 4 : Milieux d'expérimentation.

Chapitre 2 : matériel et méthode

Tableau 3 : Le dispositif expérimental.

Les espèces	<i>Octodrilus complanatus</i>				<i>Aporrectodea trapézoïdes</i>				<i>Eisenia fetida</i>			
Nombre de vers de terre par pot	2 individus				2 individus				3 individus			
Poids des vers de terre (g)	pot1	pot2	pot3	pot4	pot1	pot2	pot3	pot4	pot1	pot2	pot3	pot4
	12.44	11.59	8.75	2.29	3.94	3.53	3.44	3.14	2.19	2.305	2.43	1.26
Quantité de sable par pot	850g de sable				850g de sable				850g de sable			
Quantité de déchets par pot	100g de déchets				100g de déchets				100g de déchets			

2.2.1 Suivi de l'expérimentation

Le suivi de l'expérimentation est basé sur le taux de vie et de mortalité des individus lombriciens ainsi que leurs biomasses dans ces milieux d'élevage.

2.3. Les analyses édaphiques effectuées

Nous avons effectué quelques analyses des sols telles que le pH, la conductivité électrique, l'humidité et le calcaire total.

2.3.1. Le pH :

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 pH 10) à 20°C, dans une suspension de sol et d'eau distillée, dans un rapport (2/5), après agitation Pendant 1 h, suivie

Chapitre 2 : matériel et méthode

d'un repos de 18 h, selon la norme (NF X 31-117 1999). Les valeurs D'interprétation du pH sont résumées dans le (tableau 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

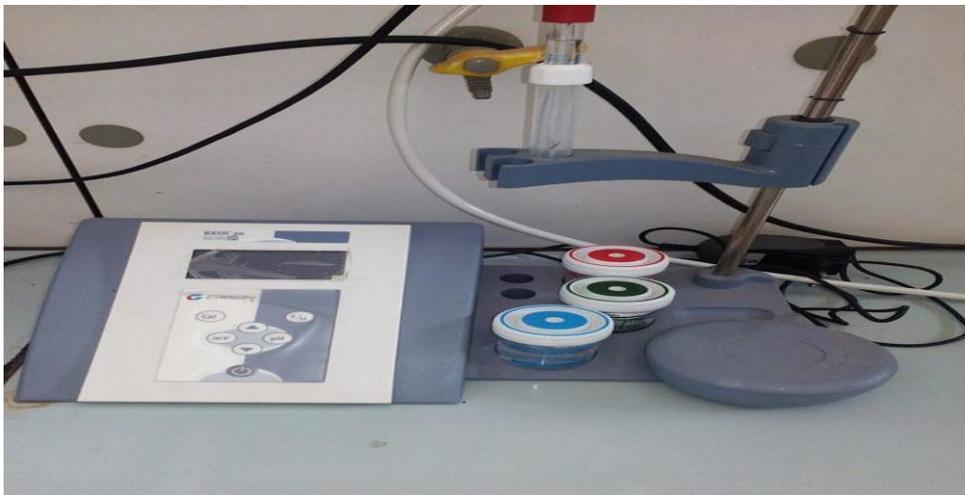


Photo 5 : le pH mètre utilisé

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 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

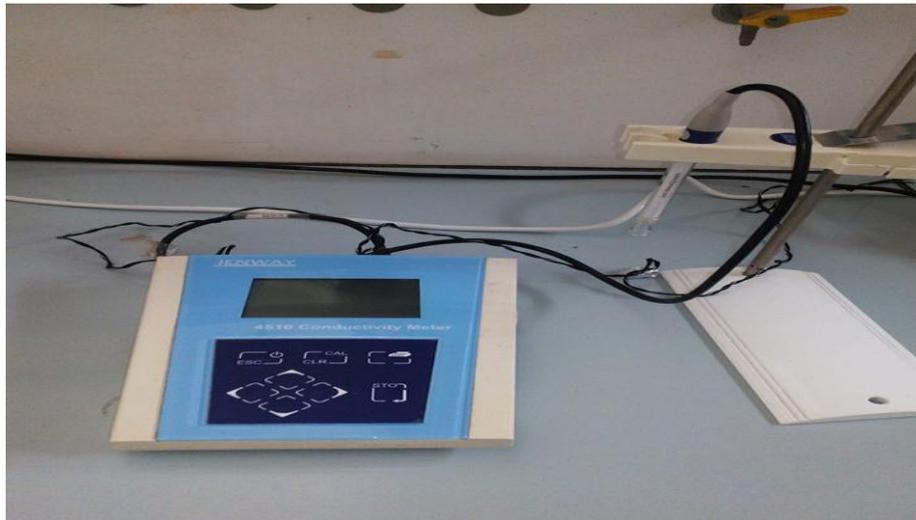


Photo 6 : Le conductimètre utilisé

2.4.3. Le calcaire total (CaCO₃) :

Il est dosé par la méthode gazométrique, déterminé par la Méthode du calcimètre de Bernard décrite par Duchaufour (1976). Cette technique est basée sur le dosage des carbonates dont la quantité est proportionnelle au volume de CO₂ dégagé lors de leur réaction avec l'acide chlorhydrique selon la réaction ci-dessous où une mole de CO₂ correspondant à une mole de CaCO₃ : «**CaCO₃ + H₂O → CaCl₂ + H₂O + CO₂**» Les normes d'interprétation du taux de calcaire du sol sont résumées dans le tableau ci-dessous (Baize 1989).

Tableau 5 : Normes d'interprétation du taux de calcaire du sol (in BAIZE, 1989).

Taux du calcaire	< 1 %	1 à 5 %	5 à 25 %	25 à 50 %	50 à 80 %	> 80 %
appréciation	Non calcaire	Peu calcaire	Modérément calcaire	Fortement calcaire	Très fortement calcaire	Excessivement calcaire

Chapitre 2 : matériel et méthode

2.4.4. L'humidité : C'est le pourcentage de l'eau contenue dans une motte de sable

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

P_s = poids sec

P_f = poids frais

2.4.5. La température : Nous avons pris la mesure de température avec une sonde



Photo 7 : La sonde utilisée pour la mesure des TC°.

3. Résultat et discussions

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

3.1.1 Le PH : les valeurs révèlent des pH neutres à alcalins dans tous les pots de sable de notre expérimentation. Elles varient de pH = 7, (pour les pots LA2 LO3, LO, LE1, LE2 et LE3) et pH = 8 (pour les pots LA1, LA3, LA, LO1, LO2 et LE).

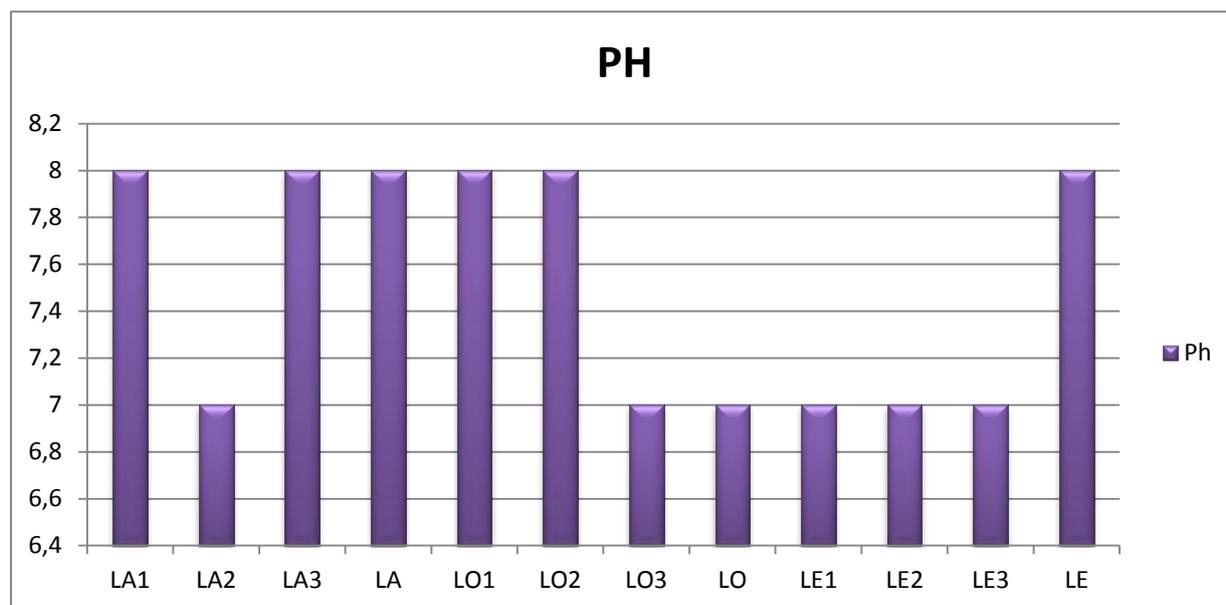


Figure 6 : la moyenne de ph dans le début de l'expérimentation

Les valeurs sont toujours élevées dans les substrats mélangés au débris des déchets ces derniers ont fait augmenté les valeurs de pH du sable.

3.1.2 La température :

D'après la figure 6 nous constatons que la température varie de 14.5°C (LO2) à 16.5°C (LE). Elle est toujours élevée dans les substrats mélangés aux débris des déchets. La décomposition de ces derniers en est la cause.

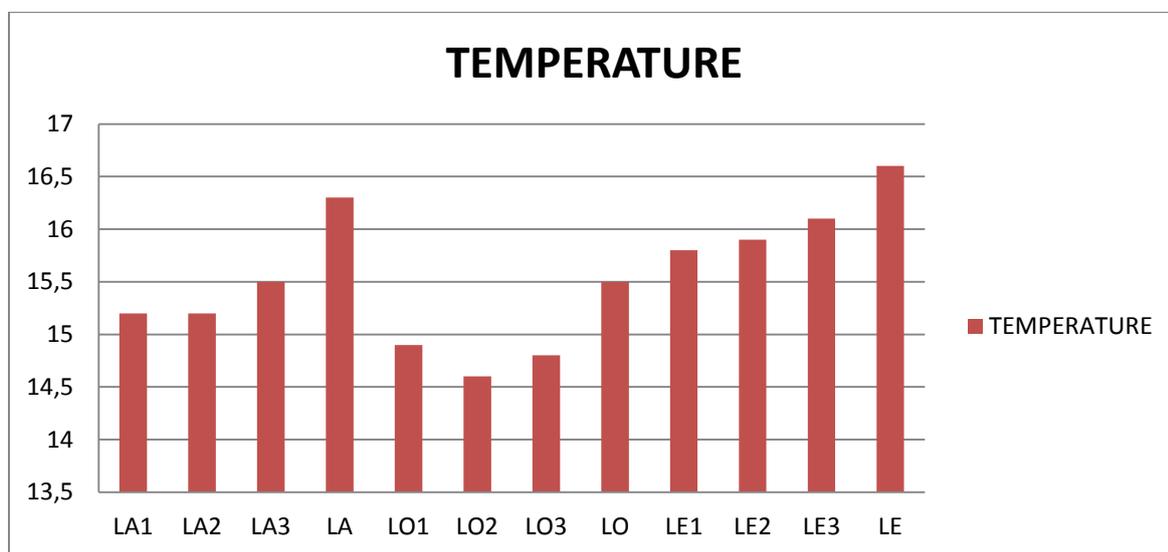


Figure 7 : la température dans tous les pots d'expérimentation.

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.

Il est à rappeler que les 3 espèces *Eisenia fetida*, *Apporoctodea trapézoïdes* et *Octodrilus complanatus* utilisés dans notre expérimentation. Ils n'ont pas pu supporter le nouveau milieu composé du sable. Ils sortent des pots à environ une heure après leur introduction dans les pots de culture. (Photo 7) surtout, l'espèce *Eisenia fetida*.



Photo 8 : Des individus de l'espèce *Eisenia fetida* qui ont quitté les pots de culture dès les premières heures de l'expérimentation.

Il semble que cette espèce (*E. fetida*) est la plus sensible au substrat sableux. Ce qui est normale ; car c'est une épigée qui préfère vivre directement dans la matière organique décomposée et le fumier des animaux (BAZRI, 2014), elle ne supporte pas donc la texture grossière du sable.

3.2.2. Suivi du comportement des espèces lombriciennes vis-à-vis le substrat sableux

Après trois jours de l'expérimentation, nous avons constaté la sortie d'un individu d'*Oct. Complanatus* et 3 individus de l'espèce *Ap. trapézoïdes*.

Après le 6^{ème} jour de l'expérimentation (du 08/02/2016 jusqu'au 14/02/2016), nous avons enregistré l'échappement de 5 individus d'*Eisenia fetida*, et 3 individus d'*Oct. Complanatus* et individus de 1 espèce *Ap. trapézoïdes*.

A la deuxième semaine de l'expérimentation (22 février 2016), nous avons noté la mort de deux individus d'*Es. Fetida* et 3 individus de l'espèce *Oct. complanatus*. Le nombre des vivants est de 2, 5 et 5 successivement chez *Es. Fetida*, *Ap. trapézoïdes* et *Oct. complanatus*.

Pendant la troisième semaine (2 mars 2016), nous avons noté la mort d'un individu d'*Es. Fetida*, 3 individus d'*Ap. Trapézoïdes* et 2 individus d'*Oct. Complanatus*. 6 individus

Chapitre 3 : résultat et discussions

d'un total de 28 est encore vivant (1 individus pour d'*Es. fetida*, 2 pour *Ap. trapézoïdes* et 3 *Oct. complanatus*).

A la quatrième semaine (9 mars 2016), nous avons marqué la mort, uniquement, d'un individu chez *Ap. trapézoïdes*.

Pendant la cinquième semaine (21 mars 2016), nous avons noté la mort d'un individu chez *Ap. trapézoïdes* et un autre pour *Oct. complanatus*.

Enfin à la sixième semaine (27 mars 2016), les individus qui restent 1 pour d'*Es. Fetida* et 2 individus chez *Oct. complanatus* sont morts.

Chapitre 3 : résultat et discussions

Tableau 6 : Evolution de la biomasse de trois espèces lombriciennes dans un substrat sableux

Date et semaines de l'expérimentation	<i>Eisenia fetida</i>				<i>Apporoctodea. trapézoïdes</i>				<i>Octodrilus complanatus</i>				Totale des verres de terre
	LE 1	LE 2	LE 3	LE 4	LA 1	LA 2	LA 3	LA 4	LO 1	LO 2	LO 3	LO 4	
1ère fois : 08/02/2016	1	2	3		1	2	3		1	2	3		28
	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
09/02/2016	3				1				1				5
10/02/2016	2				1				1				4
14/02/2016	0				1				1				2
22/02/2016	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	5 morts
	0	1	0	1	1	2	2	0	2	0	1	2	12 vivants
02/03/2016	0	1	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	6morts
	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	6vivants
09/03/2016	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1morts
	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	5vivants
21/03/2016	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2mort
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3vivants
27/03/2016	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3morts
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0vivant

Il faut signaler que tous les individus des trois espèces étaient stressés depuis le début de l'expérimentation, une diminution dans leurs poids et dans la taille est bien distinguée.

D'autre part, les individus résistants sont ceux des milieux dont le sable est mélangé aux débris.



Photo 9 : 3 individus morts de l'espèce *Oct. complanatus*.

3.3. Les paramètres édaphiques des milieux de culture à la fin d'expérimentation

3.3.1. Le pH : Les valeurs de pH ont baissé des valeurs de $\text{pH} = 8$ à des pH aux alentours de la valeur 7. Certainement, c'est le résultat de la décomposition de la matière organique et la libération des acides humiques ; ce qui agit sur le changement de pH (Satchell, 1967, Edward et Bohlen, 1996).

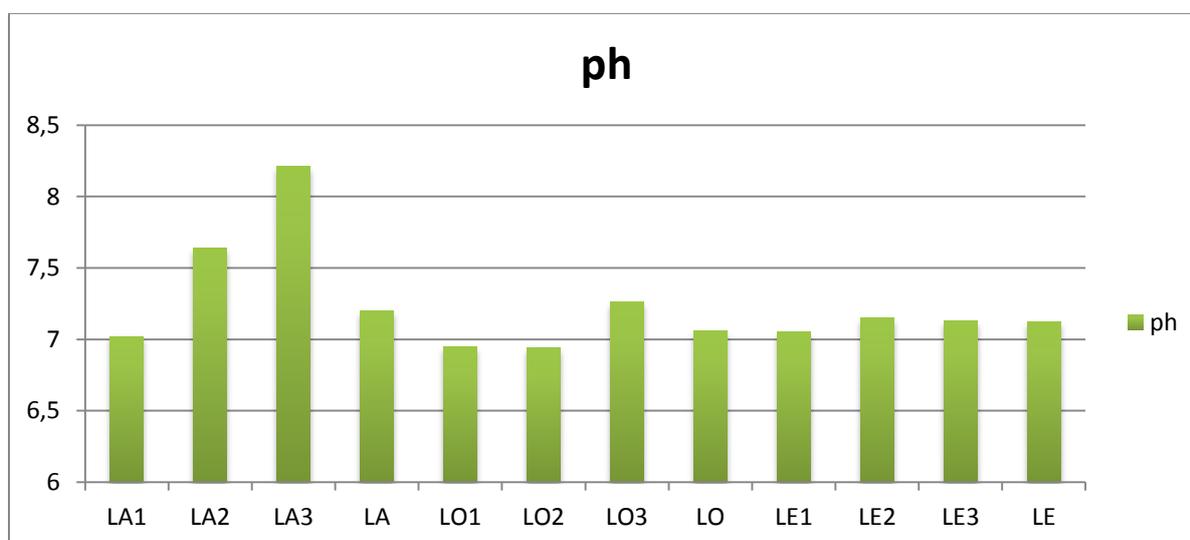


Figure 8 : la moyenne des pH dans les différents pots après la mort des vers de terre.

3.3.2. La conductivité électrique :

D'après la (figure 8), nous constatons que la conductivité électrique dans les différents milieux est légèrement élevée à élevée, notamment dans le pot LO (CE =50 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Il semble que le sable utilisé dans cette expérimentation ramené de la plage contient toujours des sels.

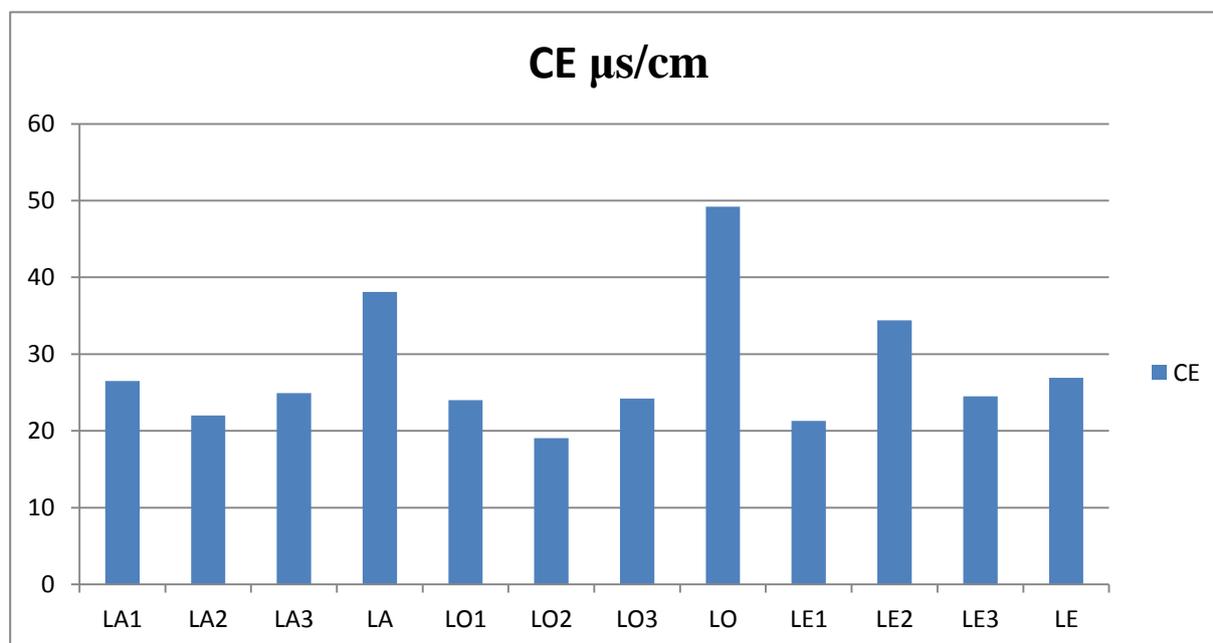


Figure 9: Les valeurs de conductivité électrique CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

3.3.3. L'humidité du sable : le substrat sableux de nos milieux sont humides et mal ressuyés, parce qu'il s'agit d'un sable fin à porosité faible.

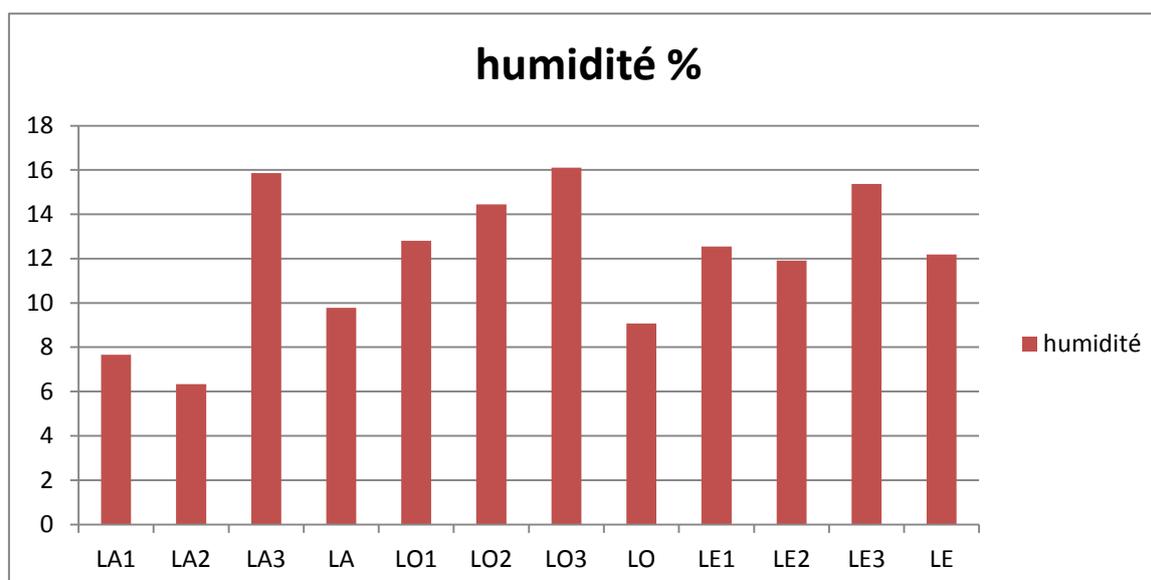


Figure 10: Les valeurs de l'humidité (%).

Chapitre 3 : résultat et discussions

L'importance de la faune du sol à la pédogenèse et la production des plantes est connue depuis l'époque de Darwin (1881). Grâce à de nombreuses recherches ultérieures, les relations trophiques et les interactions entre les divers éléments étant élucidés. Peut-être les plus importantes fonctions attribuées pour le biote du sol sont : la réglementation des processus cycles des éléments nutritifs, l'entretien de la structure du sol, les interactions directes avec les plantes, interactions indirectes avec les plantes via la stimulation microbienne.

D'après Edwards & Bohlen (1996), Lee (1985) et Lavelle et Spain 2001, les vers de terre, comme les principales composantes de la macrofaune du sol ont une importance dans tous ces processus, soit directement (par exemple en travaillant le sol) ou indirectement (par exemple en influençant les microorganismes).

Les vers de terre sont généralement absents dans des sols très acides ($\text{pH} < 3.5$) et sont peu nombreux dans les sols à $\text{pH} < 4.5$ (Curry, 1998). Il existe un pH optimal pour chaque espèce (Edwards et Bohlen, 1996). La majorité des espèces de régions tempérées se trouvent dans des sols à pH compris entre 5.0 et 7.4 (Satchell, 1967). Les travaux de Bhatti (1962) et Bachelier (1978) définissent des valeurs limites de pH. Satchell (1955) propose une classification des Lombricidés selon les valeurs de pH.

Vis-à-vis de l'atmosphère du sol, les lombricidés manifestent une grande tolérance, mais sont peu nombreux dans les sols lourds et mal drainés, où l'aération est particulièrement mauvaise (Bachelier, 1978). Ils creusent des galeries permanentes et temporaires pour assurer leur déplacement, en cherchant des conditions favorables de température et d'humidité. Ces galeries, qui varient avec la taille de l'espèce lombriciennes, ont un impact sur la porosité, l'agrégation et la densité du sol (Lamparski et al. 1985). Les vers de terre par leurs galeries et leurs rejets, augmentent le volume du sol et accroissent sa macroporosité. Ils y déterminent aussi une augmentation de la microporosité, par leur action directe sur la structure et plus indirectement, par leurs excréments riches en matières organiques peu décomposées (Bachelier, 1978).

Dans les premières expériences de Hopp et Slater (1948), le taux d'infiltration augmente de 2,7 à 4,6 fois dans des barils contenant des lombriciens vivants. En Australie, Abbott et al. (1980) ont trouvé que la présence d'une espèce exotique (*Microscolex dubius*) en combinaison avec paillis de trèfle double le taux d'infiltration dans les petits pots. Les lombriciens augmentent donc, l'infiltration et la stabilité du substrat ainsi que la bonne croissance des plantes (Ehlers, 1975 ; Wilkinson, 1975).

Chapitre 3 : résultat et discussions

Les populations lombriciennes se nourrissent de matière organique plus ou moins décomposée, à la surface ou dans le sol. Dans les parcelles agricoles, la quantité, la qualité et la localisation des matières organiques sont des facteurs importants pour les vers de terre et dépendent surtout, des plantes cultivées. Lofs-Holmin (1983) a rapporté que la qualité et la quantité des résidus de culture retournés dans le sol sont essentielles pour le développement et la croissance des vers de terre.

L'effet négatif d'une diminution de la ressource trophique est souvent rapportée dans la bibliographie (Edwards 2004 ; Lee, 1985 ; Pérès et al. 1998 ; Mele et Carter, 1999). Les études ont montré que les vers de terre ont des préférences alimentaires. Guild (1955) a trouvé que la plupart des vers de terre préféraient le fumier ou les herbes grasses et feuilles des arbres. Les aiguilles de pin étaient moins appréciées.

Dans notre expérimentation, le sable de la plage testé semble le facteur limitant pour la vie des trois espèces à cause probablement de sa teneur en sels et sa porosité. D'autre part, les lombriciens ne supportent pas les particules du sable si elles ne sont pas adoucies par d'autres fractions telles que l'argile et la matière organique.

Conclusion et recommandation :

Les vers de terre occupent une place fondamentale dans l'amélioration et l'élaboration de la fertilité des sols. Grâce à la prise de conscience actuelle des problèmes d'environnement, on redécouvre l'importance de leur rôle pour la fertilité naturelle de la terre et la formation de l'humus.

Notre étude, consiste à tester le comportement et l'adaptation de trois espèces lombriciennes (*Aporrectodea trapézoïdes*, *Octodrilus complanatus* et *Eisenia fetida*), dans un substrat sableux ; dans l'objectif d'utilisation des vers de terres dans les amendements des sols.

Dans des pots de culture contenant 850 g de sable et 100 g des épiluchures (déchets ménagers), nous avons introduit 2 individus de l'espèce *Aporrectodea trapézoïdes*, dans d'autres pots 2 individus d'*Octodrilus complanatus* et d'autres milieux 3 individus de d'*Eisenia fetida*.

Nos résultats m'entrent que les verres de terre des 3 espèces ne supportaient pas le milieu sableux à cause certainement de la texture grossière de ses particules qui affectent les corps de nos vers de terre. Il est possible que le sable (ramené de la plage de Sidi Abdelaziz) n'ait pas subi un bon lavage et contenait toujours des sels (CE qui peut atteindre 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ; ce qui agit sur la stabilité des vers de terre. Aussi, le sable utilisé dans notre expérimentation est fin avec une faible porosité, il n'est vraiment pas propice pour les lombriciens.

Il serait important de penser à adoucir la texture sablonneuse par d'autres fractions telles que l'argile, limon et la matière organique avant d'introduire les vers de terre destinés à la bio stimulation des sols ou bien pour l'élevage. La matière organique est utilisée comme source énergétique.

Référence bibliographie :

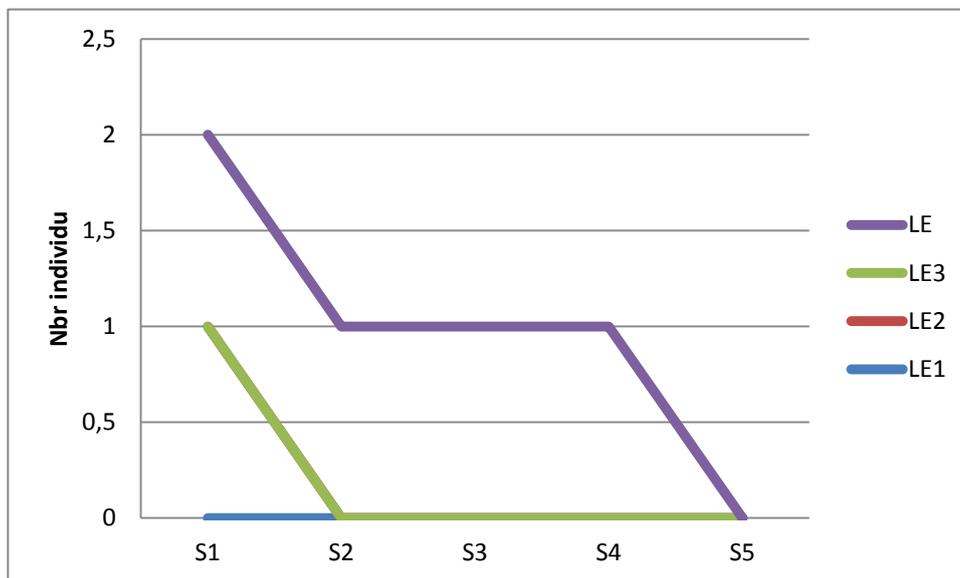
- **Abbott I., Parker C.A. et Sills I.D., 1979.** Changes in the abundance of large soil animals and physical properties of soils following cultivation. *Aust. Ecol.* **21** : 293-312.
- **Bachelier G., 1978.** La faune des sols, son écologie et son action. IDT n° **38**, ORSTOM, Paris, 391p.
- **Bazri K., 2010.** Contribution à l'étude de la biodiversité des lombriciens dans le Nord Est algérien, séminaire international, 22-25 novembre 2010, Constantine, Algérie. *Biologie Végétale et Ecologie*.
- **Bazri K., Ouahrani G., Gheribi-Aoulmi Z. et Diaz Cosin D., 2013 (a).** La diversité des lombriciens dans l'Est algérien depuis la côte jusqu'au désert. *ecologia mediterranea*. **Vol. 39**
- **Bhatti H.K., 1962.** Experimental study of burrowing activities of earthworms. *Agri. Pakistan*, **13**: 779-794.
- **Bouché M.B., 1972.** *Lombriciens de France, Ecologie et systématique*. Inst. Nat. Rech. Agronomique, Paris. 671 p.
- **Bouché M.B., 1975.** La reproduction de *Spermophorodrilus albanianus* nov. gen, nov. sp. (Lumbricidae), explique-t-elle la fonction des spermatophores? *Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik*. **102**: 1-11.
- **Bouché M.B., 1977.** Stratégies Lombriciennes. In: Lohm, U., Person, T., (Eds.), *Soil Organisme as components of écosystèmes*. Proc. 6th Int. Coll. Soil Zool. Ecol. Bull., Stockholm, 122-132 pp.
- **Bouché M.B., 1998.** L'évolution spatiotemporelle des lombriciens. *Doc. Pédozool. intégrol.*, **3** : 1, 1 – 28.
- **Bouché M.B., 2003.** Vers de terre, de Darwin à nos jours. Un révélateur heuristique. Académie des Sciences et lettres de Montpellier. Séance du 02/06/2003, Conférence n°3826. Montpellier, France.
- **BOUDY P., 1948.** *Economie forestière nord-africaine. Milieu physique et humain*, 686 p. Larose, Paris.
- **Cluzeau D., Blanchard E., Peres G., Albain F., Cuendet G., Fayolle L. et Lavelle P. 2005.** Faune du sol et Lombriciens dans les sols tempérés agricoles. In : M.C. Girard, C. Walter, J.C.

- **Curry J. P., 1998.** Factors affecting earthworm abundance in soils. *In*: Edwards, C. A. (eds), *Earthworm Ecology*. Boca Raton, St. Lucie Press, 389 pp.
- **Darwin C.R. 1881.** The formation of vegetable mould, through the action of worms with Observations in their habits. *London: John Murray*.
- **Edwards C.A. et Bohlen P. J., 1996.** *Biology and Ecology of Earthworms* (3rd ed). Chapman & Hall, London, 426 pp.
- **Ehlers W., 1975.** Observations on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled Loess soil. *Soil Science*. **119** : 242-249.
- **Hopp H. et Slater Cl. S., 1948.** Influence of Earthworms on soil productivity. *Soil Sci.* **66**, **6**:421-428
- Lamparski F., 1985.** Einfluss der regenurmart *Lumbricus badensis* auf waldböden den in Schwarzwald
- Lavelle P., 1974.** Les vers de terre de la savane de Lamto. *In*: Analyse d'un Ecosysteme Tropical Humide: La Savane de Lamto (Cote d'Ivoire). *Bulletin de Liaison des Chercheurs de Lamto*. **5** : 133-136.
- **Lavelle P., 1988.** Earthworm activities and the soil system. *Bid. Fert. Soils*. **6**: 237-251.
- **Lavelle P. et Spain A., 2001.** *Soil Ecology*, Kluwer Scientific Publications, ISBN 0-7923-7123-2, Amsterdam, the Netherlands.
- **Lofs-Holmin A., 1983.** Influence of agricultural practices on earthworms (Lumbricidae). *Acta Agricult. Scand.* **33**: 225-234.
- **Lee K.E., 1985.** *Earthworms - Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use*". Academic Press, Sydney. pp 411.
- **Mele P.M. et Carter M.R., 1999.** Impact of crop management factors in conservation tillage farming on earthworm density, age structure and species abundance in south-eastern Australia. *Soil and Tillage Research*. **50**: 1-10.
- **Ouahrani G., 2003.** *Lombrotechniques appliquées aux évaluations et aux solutions environnementales*. Thèse de Doc. Etat. Université Mentouri. 230 p.
- **Satchell J.E., 1955.** Some aspects of earthworm ecology. *In*: Mc Kevan, D. K. (eds), *Soil Zoology*. Butterworths, London, 180-201pp.
- **Satchell J.E., 1967.** Lumbricidae. *In* *Soil Biology*. (Eds., A. Burges and F. Raw): 259-322. (Academic Press: London.).

Annexes :

TEMPS	LE1	LE2	LE3	LE
S1	0	1	0	1
S2	0	0	0	1
S3	0	0	0	1
S4	0	0	0	1
S5	0	0	0	0

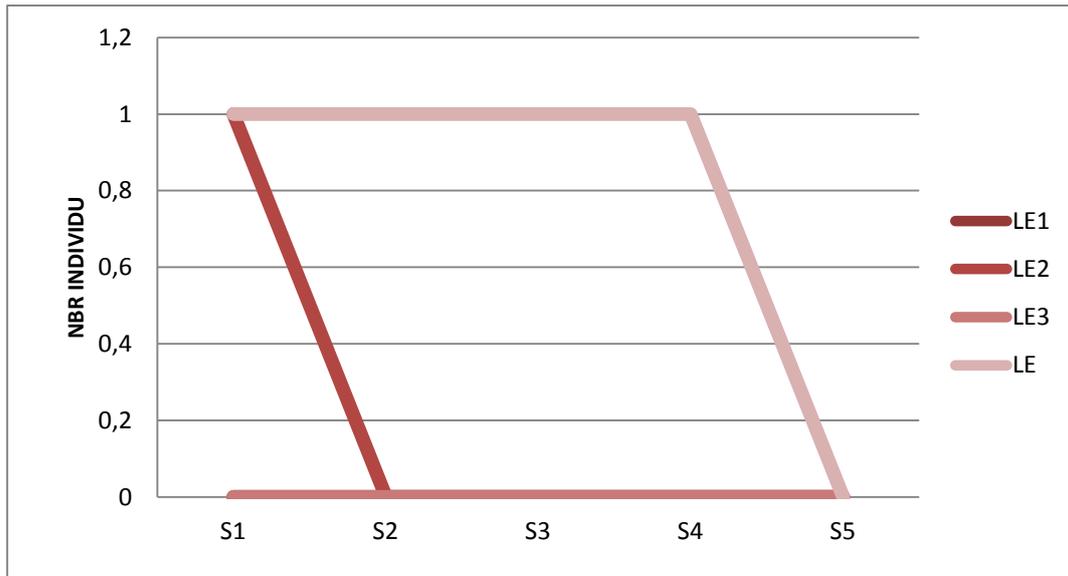
Annexe1 : les individus E. fétida encore vivant durant l'expérimentation



Annexe2. Comportement de l'espèce *Eisenia fetida* dans un substrat sableux.

temps	LA1	LA2	LA3	LA
S1	1	2	2	0
S2	0	1	1	0
S3	0	0	1	0
S4	0	0	0	0
S5	0	0	0	0

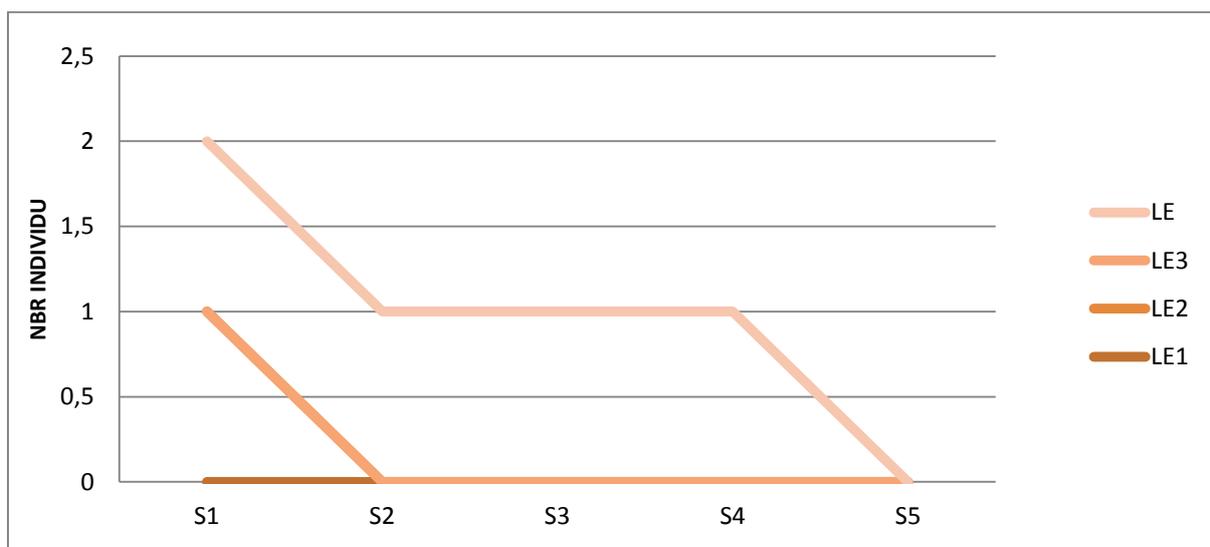
Annexe 3 : les individus Ap .trapézoïdes encore vivant durant l'expérimentation



Annexe 4 : Comportement de l'espèce *Ap. trapézoides* dans un substrat sableux

temps	LO1	LO2	LO3	LO
S1	2	0	1	2
S2	0	0	1	2
S3	0	0	1	2
S4	0	0	0	2
S5	0	0	0	0

Annexe 5 : les individus *Oct. complanatus* encore vivant durant l'expérimentation



Annexe 3 : Comportement de l'espèce *Oct. complanatus* dans un substrat sableux



Annexe 6 : les individus d'oct. *Complanatus* sortent des pots après quelque heur de leur introduction dans les pots de sable et ils sont morts.



Annexe 7 : les individus *Aporrectodea trapézoïdes* sortent des pots après quelque heure de leur introduction dans les pots de sable et ils sont morts.

Les pots	conductivité
LA1	26.5
LA2	22
LA3	24.9
LA	38.1
LO1	24
LO2	19.03
LO3	24.2
LO	49.2
LE1	21.3
LE2	34.4
LE3	24.5
LE	26.9

Annexe 8 : les moyennes des analyses de (CE) après l'expérimentation.

Les pots	humidité
LA1	7.66
LA2	6.34
LA3	15.86
LA	9.78
LO1	12.80
LO2	14.45
LO3	16.10
LO	9.07
LE1	12.54
LE2	11.91
LE3	15.37
LE	12.18

Annexe 9 : les moyennes des analyses de (H%) après l'expérimentation.

Les pots	ph	température
LA1	7.02	22
LA2	7.64	21.9
LA3	8.21	22
LA	7.20	22
LO1	6.95	21.7
LO2	6.94	21.8
LO3	7.26	22
LO	7.06	22
LE1	7.05	21.8
LE2	7.15	21.6
LE3	7.13	21.6
LE	7.12	21.9

Annexe 9 : les moyennes des analyses pH et T° des substrats après l'expérience.

Liste des figures :

- **Fig 1** : morphologie des lombriciens.....2
- **Fig 2** : La respiration des vers de terre.....3
- **Fig 3** : L'accouplement chez les lombrics.....5
- **Fig 4** : Cycle biologique ver de terre.....6
- **Fig5** : répartition écologique du verre de terre.....7
- **Fig 6** : la moyenne de pH avant l'expérimentation.....21
- **Fig7** : la moyenne T° dans les pots.....22
- **Fig 8** : la moyenne de ph après l'expérimentation.....26
- **Fig 9** : la conductivité électrique.....27
- **Fig 11** : la moyenne d'humidité.....27

Liste des photos :

- **Photo 1** : Aporrectodea trapézoïdes
- **Photo 2** : Octodrilus complanatus
- **Photo 3** : Eisenia fetida
- **Photo 4** : milieu d'expérimentation
- **Photo 5** : le ph mètre modèle
- **Photo 6** : le conductimètre utilise modèle
- **Photo 7** : la sonde utilisée pour la mesure de $t\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Photo8** : les individus E. fétida sortent de leur pot
- **Photo 9** : les individus Oct. Complanatus morts

Comportement de trois espèces lombriciennes *Aporrectodea trapézoïdes* et *Octodrilus complanatus* et *Eiseinia fetida* en milieu sableux

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

Résumé :

L'objectif de notre étude est de tester l'adaptation des trois espèces lombriciennes, (*Aporrectodea trapézoïdes*, *Octodrilus complanatus* et *Eiseinia fetida*) dans un milieu sablonneux enrichi des débris des épiluchures (déchets ménagers).

Les résultats révèlent que le sable n'est pas favorable pour les trois espèces qui étaient stressés depuis les premières heures de l'expérimentation, ils sont tous morts à la fin de notre étude.

Nous pouvons conclure que la faible porosité, la conductivité électrique élevée du sable, la fraction sableuse grossière devaient être corrigées avant l'élevage et l'introduction des vers dans le milieu sablonneux testé.

Mots clés : vers de terre, sable, déchet ménager, *Octodrilus complanatus*, *Aporrectodea trapézoïdes*, *Eiseinia fetida*.

Laboratoire de recherche : Biologie et environnement, Faculté SNV, Université des frères Mentouri, Constantine1

Jury d'évaluation :

Président du jury : *ALATOU Djamel* (Professeur - UFM Constantine).

Rapporteur : *BAZRI Kamel-Eddine* (Maître de conférences - UFM Constantine).

Examineurs : *HADEF Azzedine* (Maître assistant - UFM Constantine).

Date de soutenance : 19/06/2016