

**BUREAU POUR L'ÉCHANGE ET LA DISTRIBUTION DE L'INFORMATION
SUR LE MINI-ÉLEVAGE**

B. E. D. I. M.

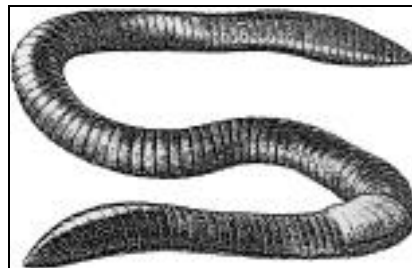
Série Information et Documentation
Coordination : Prof. Honor. J. HARDOUIN

GUIDE TECHNIQUE D'ÉLEVAGE N°06
sur

LE VER DE TERREAU PERIONYX EXCAVATUS

Par

*Fanny HELLEBAUT
Ingénieur agronome
Rue du Mont-Blanc, 9
B-1060 St-Gilles (Bruxelles) Belgique
fanny.hellebaut@pobox.com*



Décembre 2001

Editeur responsable : J. Hardouin, B.E.D.I.M., FUSAGx, 5030 Gembloux

LE MINI-ÉLEVAGE EN GÉNÉRAL

Le concept du mini-élevage est entré dans le monde du développement rural tropical vers 1986. Ce néologisme, inspiré du "microlivestock" apparu aux U.S.A., englobe une série d'animaux de petite taille en général dont les deux principales caractéristiques sont, d'une part une utilisation traditionnelle par l'homme pour son alimentation ou pour d'autres usages, et d'autre part un approvisionnement basé sur la cueillette ou la chasse, celle-ci étant en réalité du braconnage. On peut ajouter à ces critères le fait que ces animaux sont bien connus sur les plans biologique et éthologique mais qu'ils ne font (ou ne faisaient) pas l'objet de production contrôlée par l'homme. En conséquence, ils n'apparaissent pas dans les statistiques et ne font pas l'objet d'un enseignement similaire aux autres zootechnies spéciales (bovine, ovine, caprine, porcine, aviaire ...).

Il est maintenant admis que des techniques de production peuvent être mises au point pour couvrir le cycle complet de vie de ces espèces sous le contrôle de l'homme. Parmi les animaux pour lequel un intérêt existe, il faut citer des rongeurs (aulacodes, cricétomes, rats palmistes, athérures ..., capybaras, pacas, hutias, maras, cotias ...), les cobayes ou cochons d'Inde, des grenouilles, les escargots géants, des vers de compost, des insectes ... mais aussi, dans une moindre mesure, des serpents, les pécaris, des tortues terrestres, des oiseaux ... On admet que le mini-élevage ne comprend pas d'animaux purement aquatiques.

GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉLEVAGE DES VERS DE TERREAU

L'élevage des vers de terreau possède la particularité de n'être que l'une des facettes d'un assez vaste procédé. En effet la « lombriculture », multiplication de la biomasse de vers dans des matières organiques, s'accompagne du « lombricompostage », transformation de la biomasse végétale par l'action des vers. Les produits issus de ce procédé double sont d'une part les vers, source de protéines et d'autre part le lombricompost, amendement organique d'excellente qualité pour les sols pauvres.

Techniquement, il est cependant possible de mettre l'emphase sur l'une ou l'autre des productions. Il est ici question surtout de lombriculture telle qu'elle est pratiquée en Asie avec le ver local *Perionyx excavatus*.

De nombreuses recherches ont été et sont encore effectuées dans divers pays au sujet de la lombriculture, combinée ou non à l'objectif de production de lombricompost. Selon les pays ou les continents, les objectifs de mise en application de la technique sont variés. Il peut s'agir de la production de vers dans le but de l'alimentation de volailles comme au Vietnam, dans le but du traitement des déchets ménagers à domicile comme c'est le cas en Australie et en Europe, ou encore dans le but de production d'appât pour la pêche en Europe ou de transformation des déchets municipaux en Inde ou en Afrique (Bénin, Cameroun, etc.).

Des conférences internationales sur le sujet se sont tenues à plusieurs reprises.

BIOLOGIE

Position systématique

Les « vers de terre » correspondent à l'une des trois catégories écologiques rencontrées dans la famille des *Lumbricidae*, Annélides Oligochètes. Cette appellation vernaculaire regroupe en fait les vers qualifiés d'épigés qui vivent à la surface du sol, dans les accumulations de matière organique dont ils se nourrissent. Les deux autres catégories sont celles des endogés et des anéciques.

Principales espèces, appellations communes et distribution géographique

Les principales espèces intéressantes en l'état actuel des connaissances sont : – *Perionyx excavatus* [Perrier, 1872] : Espèce tropicale extrêmement prolifique, présentée comme idéale pour les climats tropicaux et subtropicaux ; principale espèce utilisée en Asie – *Eisenia fetida* [Savigny, 1826] : Deux sous-espèces identifiées. *E. fetida fetida* ou « ver tigré » et *E. fetida andrei* ou « ver rouge » ; espèce cosmopolite surtout employée en climat tempéré – *Eudrilus eugeniae* [Kinberg, ind.] : Origine africaine, connu sous le nom de « African night crawler », de taille supérieure aux autres espèces couramment utilisées en lombriculture ; taux de multiplication très élevé – *Polypheretima elongata*, *Pheretima asiatica*, *Allolobophora sp.*, *Dendrobaena veneta*, *Lumbricus rubellus* sont d'autres espèces étudiées.

Reproduction

Hermaphrodites, les *lumbricidae* s'accouplent pour la reproduction. Les vers à ce stade de leur cycle peuvent être repérés par la visibilité accentuée du clitellum, renflement dorsal qui sécrète alors un cocon qui reçoit les œufs et les spermatozoïdes. La ponte de cocons peut s'étaler sur une vingtaine de semaines, et leur incubation dure quelques trois semaines. Un cocon produit de 2 à 10 vers immatures, qui croissent et deviennent des adultes en mesure de s'accoupler en 4 à 6 semaines

Ecologie

Les vers épigés vivant dans les litières en décomposition sont exposés aux aléas climatiques et aux prédateurs, mais ils se maintiennent par un taux de multiplication élevé. Leur cycle de vie est court, ils sont de petite taille et ont un métabolisme très actif.

Pour la majorité des espèces, l'optimum de température est de 25°C, avec une grande sensibilité des épigés au manque d'oxygène et aux substances résultant de fermentations anaérobies. Un taux d'oxygène minimal de 15% et un taux de gaz carbonique maximal de 6% sont les limites de tolérance. L'humidité du milieu d'élevage doit être de 60 à 90% de teneur en eau, mais plus entraînerait la mort des vers en entravant la circulation de l'oxygène. Le pH optimal se situe autour de la neutralité. Les vers sont également fort sensibles à la présence de sels (dose létale = 0,5%) et d'ammoniaque (dose létale = 0,5 mg/g de substrat) dans le milieu.

Enfin, une exposition de quelques minutes à la lumière solaire (UV) leur est fatale.

PRINCIPES À RESPECTER POUR L'ÉLEVAGE

Méthodes d'élevage

Les vers se nourrissent de la matière organique du substrat ainsi que des micro-organismes et champignons s'y développant. Il suffit d'inoculer le milieu de croissance avec une certaine quantité de vers et/ou de cocons pour démarrer rapidement l'élevage.

On peut opérer à même le sol, par andains ou dans des lits cimentés de quelques m². L'inconvénient majeur de cette technique simple est l'exigence en surface. Les trois dimensions de l'espace peuvent être exploitées par la superposition des lits en étagère, mais les frais de construction d'une telle structure sont plus importants.

Substrats de croissance

*** Qualité**

Les vers sont capables de se développer sur des substrats organiques très variés, mais leur taux de multiplication dépendra de leur qualité. Pour éviter les hausses de température, il est vivement recommandé de faire subir au substrat une période de compostage, avec fermentation aérobie. Ce traitement permet également la destruction des pathogènes qui s'y trouveraient.

Le compostage préalable des matières est rendu obligatoire lorsque la granulométrie des matières organiques est trop importante. Une granulométrie fine facilite l'ingestion par les vers.

Les vers ayant des exigences bien définies quant à la qualité de leur milieu, il est conseillé de vérifier l'acceptabilité du substrat à inoculer, ce qui peut être réalisé soit en laissant le choix aux vers de migrer dans le nouveau milieu, soit en y inoculant une cinquantaine de vers et en dénombrant les survivants après un certain délai (« preuve 50 vers »). Pendant la période de multiplication, il faudra veiller en permanence à l'aération optimale du milieu, ainsi qu'à sa teneur en eau ($\pm 85\%$).

Les résidus de cultures céréalières, légumineuses ou maraîchères, les fumiers bovins, les produits secondaires de transformation post récolte, les déchets ménagers organiques, sont des exemples de composants potentiels du substrat.

*** Quantité et alimentation**

Au démarrage, l'inoculation de 3 kg de vers dans un volume de (1 m x 2 m x 0,4 m) = 0,8 m³ peut être retenue. En s'alimentant, un ver de l'espèce *Perionyx excavatus* ingère chaque jour de 50 à 100% de son propre poids de substrat. De cette quantité 55 à 60% seront éliminés sous forme de fèces qui constituent le lombricompost. Du substrat frais doit être ajouté progressivement. Ce peut être soit sur le haut de l'andain, en fines couches (max. de 30 à 40 cm) afin de maintenir l'aération et d'éviter la hausse de température que provoquerait une phase de fermentation, soit en bordure de l'une de ses extrémités. Les vers progresseront naturellement vers la nouvelle couche de matière fraîche. Le maximum de production par unité de temps peut être obtenu en inoculant une grande quantité de substrat avec un petit nombre de jeunes vers et de cocons, afin de se maintenir dans la phase de croissance rapide. Dans de bonnes conditions, la biomasse des vers double en deux mois et il est donc possible de dédoubler la surface initiale d'ensemencement après ce délai.

L'extraction

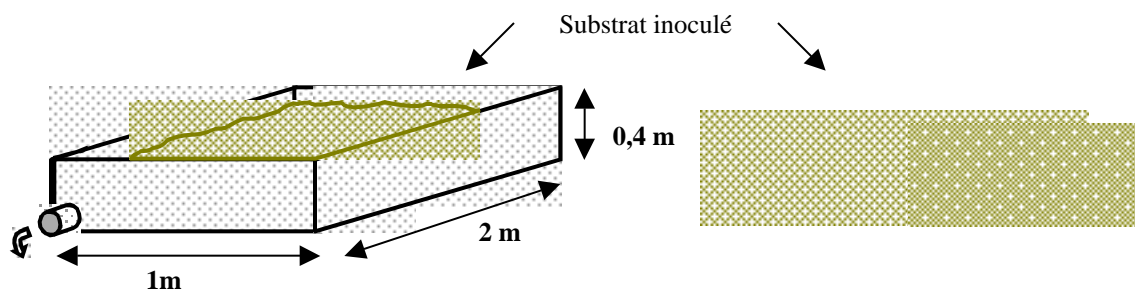
A maturité, l'extraction des vers hors du lombricompost se fait soit en exploitant certaines tendances naturelles des vers, soit mécaniquement par tamisage.

La méthode la plus simple consiste à exposer une quantité de substrat au soleil, afin de faire fuir les vers vers le bas et de les récupérer dans la partie basse du tas. Avec deux ou trois répétitions, il est ainsi possible de récupérer 90 à 95% des vers. Une autre méthode consiste à affamer momentanément les vers, puis à appliquer une couche de matière fraîche en surface de l'aire de culture. Ils s'y réfugient très rapidement et il ne reste plus qu'à écumer cette couche concentrant la majorité des vers. Avec quelques répétitions, il est également possible de récupérer pratiquement tous les individus.

INFRASTRUCTURES

La gestion de l'élevage est fondamentale. Sa maîtrise doit permettre d'agencer de façon optimale les phases de compostage, d'alimentation et d'extraction, dont les durées diffèrent. Il est en effet crucial de toujours disposer de substrat prêt à être fourni aux vers, ainsi que de les extraire régulièrement afin de rester dans la phase de multiplication maximale.

Le schéma le plus simple et fort pratique consiste à ériger des « lits » de lombriculture. Il s'agit soit de bacs bétonnés de 40 cm de hauteur et de 2 m² de superficie, soit d'andains érigés à même le sol sur une bâche ou sur une dalle bétonnée.



Lit en bac bétonné ou en caisse

Ajout de couches de substrat sur le haut

Simple andain

Ajout de couches de substrat sur le haut ou

Pour les lits encaissés, un orifice est à prévoir dans la partie basse du fond du lit, qui aura été coulé très légèrement incliné, afin de récupérer les liquides. Ces lits de substrats avec vers doivent être couverts par une natte, une planche fine, une bâche ou un couvert en jute afin de garder les vers dans la pénombre, tout en permettant la circulation de l'air. Un arrosage est nécessaire d'habitude, à la main ou par tuyaux percés.

Pour la méthode d'extraction exploitant le tropisme lucifuge naturel des vers, le substrat peut être exposé à la lumière disposé sur une simple bâche. Les vers sont récupérés en isolant les couches dans lesquelles ils se concentrent. Une pelle, un panier ou d'autres outils rudimentaires suffisent pour ce faire.

Un tamis peut être utilisé pour récupérer les vers qui se trouveraient encore dans les couches sous ou sus jacentes aux couches de concentration.

A cette liste d'infrastructures et d'équipements peut être rajoutée une fosse pour le compostage préliminaire du substrat.

PATHOLOGIE ET PRÉDATION

La pathologie des vers de terre est encore très mal connue. On sait cependant qu'ils peuvent être des hôtes de parasites.

Pour ce qui est de la prédation, des problèmes dus à des rongeurs souterrains et à des oiseaux ont été recensés. Quelques rares cas d'attaques par des fourmis carnivores, criquets, larves de diptères, limaces, escargots ainsi que par des taupes et des reptiles (serpents, batraciens) ont également été rapportés.

L'hygiénisation du substrat par une phase de compostage, la propreté générale des sites et les barrières mécaniques (parois, grillages, etc .) sont les meilleurs gages de protection.

TECHNIQUES D'EMPLOI

Les vers de terre constituent une source de protéines de grande valeur alimentaire. Les teneurs en protéines des tissus des divers lombriciens épigés étudiés varient de 60 à 72% de la matière sèche. Les teneurs en acides gras varient de 7 à 8% de la matière sèche.

L'étude de la composition protéinique des tissus des vers révèle que le spectre et les teneurs en acides aminés sont comparables à ceux des sources classiques de protéines pour l'alimentation animale (farines de poisson, farines de viande). L'équilibre de proportions des teneurs moyennes en acides aminés essentiels est en adéquation avec les besoins de l'alimentation animale des monogastriques (volailles, porcs).

Il ressort d'expériences menées en Asie avec *Perionyx excavatus* que l'ajout de quelques vers à un régime pour volaille fait-maison permet d'améliorer leur prise de poids, et que la substitution de 10% en poids par des vers d'un aliment manufacturé complet n'entraîne pas de différence significative à la prise de poids. Les vers constituent donc une source de protéines de complémentation ou de substitution, pour le bénéfice des éleveurs de volailles.

Deux éléments limitants sont à prendre en compte dans l'optique de l'alimentation animale. D'une part, il faut savoir que les vers de terre sont les hôtes secondaires de certains parasites aviaires, comme certains nématodes et protozoaires. Dans le cas où ils sont destinés à l'alimentation animale, il est donc nécessaire soit de procéder à leur stérilisation après extraction, soit de s'assurer qu'ils ne soient pas élevés dans un substrat provenant des animaux auxquels ils sont destinés (pas de fientes de volailles dans le substrat de croissance). Une fois de plus, la stérilisation du substrat de culture par les vers par une phase de compostage avant l'inoculation, est de mise comme alternative de protection.

D'autre part, les lombriciens ont la capacité de fixer les métaux lourds, dont le Zn, le Cd, le Pb, le Ni et le Cu. Il convient dès lors d'éliminer tout risque de contamination de la chaîne trophique en n'employant que des matières organiques qui en sont exemptes ou n'en contiennent que de très faibles teneurs.

En plus de l'alimentation des monogastriques, la production de vers de terre peut servir à l'alimentation des poissons et à l'obtention d'appâts pour la pêche.

La vermiculture se traduit aussi par un sous-produit très important : le lombricompost. Ce produit est composé essentiellement des déjections des vers, et constitue une matière stabilisée et sans odeur ayant les qualités d'un amendement organique.

ADRESSES UTILES

Professeur Nguyen Van Bay, College of Agriculture and Rural Management II. Truong CBQLNN&PTNT II, 45 Dinh Tien Hoang, Q.1, Tp Ho Chi Minh, Vietnam. Bay@hcm.vnn.vn
Professeur Patrick Lavelle, Directeur du Laboratoire d'Ecologie des Sols tropicaux, I.R.D. (ex-ORSTOM). 32 rue H. Varagnat ; F-93143 Bondy, Cedex, France. lavelle@bondy.orstom.fr
Professeur Marcel Bouché, Directeur du Laboratoire de Zooécologie du Sol, INRA. 2 place Viala ;F-34060 Montpellier, France. bouche@ensam.inra.fr
International Worm Growers Association et revue Worm Digest <http://www.vermico.com>

DOCUMENTATION

1. AGDEBE, G. [1994]. Essai d'utilisation de la farine de vers de terre *Eudrilus eugeniae* dans l'alimentation des poulets de chair en finition. *Tropicultura*, n°12,1, pp3-5.
2. EDWARDS, C.A. [1983]. Earthworms, Organic Waste and Food. *Span*, 26, 3, pp. 106-108.
3. EDWARDS, C.A. [1998]. Earthworm Ecology. CRC Press LLC, 389p.
4. EDWARDS, C.A. [1998]. The Use of Earthworms in the Breakdown and Management of Organic Wastes. *Earthworm Ecology*, pp. 327-351.
5. EDWARDS, C.A. [2000]. The commercial and environmental potential of vermicomposting, <http://www.biosci.ohio-state.edu>.
6. EDWARDS, C.A., STEELE, J. [1997]. Using earthworm systems. *Biocycle*, July, pp. 63-64.
7. FIELDSON, R.S. [1984]. The economic viability of earthworm culture on animal wastes. *Nat. Inst. of Agric. Engin. Silsoe, UK*, 17p.
8. FREDERICKSON J., BUTT, K., MORRID, R., DANIEL, C. [1997]. Combining vermiculture with traditional green waste composting systems. *Soil Biol. Biochem.*, vol. 29, n° 3/4, pp 725-730.
9. HALLATT L., VILJOEN S.A., REINECKE A.J. [1992]. Moisture requirements in the life cycle of *Perionyx excavatus*. *S. Afr. J. Zool.*, vol. 24, n°12, pp 1333-1340.
10. HARRIS, G.D. et al. Vermicomposting in a rural community. *Biological degradation of waste*. Ed. Martins, p143 -145.
11. HUANG, L. [2000]. Worms, the market potential. <http://www.dragnet.com.au>.
12. KEE, K. E. [1985]. Earthworms, their ecology and relationships with soils and land use. Academic Press.
13. MANNA M.C., SINGH M., KUNDU S., TRIPATHI A.K., TAKKAR P.N. [1997]. Growth and reproduction of the vermicomposting earthworm *Perionyx excavatus* as influenced by food materials. *Biol. Fert. Soils*, Vol. 24, n°1, pp 129-132.
14. NGUYEN VAN BAY [1998]. Research on production of earthworms as a resource of protein feed for raising local chicken for improving the effect of raising chicken in the outskirts of Ho Chi Minh City. Thèse de doctorat, CAMRDII, HCMV, Viêt Nam.
15. PAULI, G. [1999]. Earthworms, Mushrooms And Zero Waste In China, *BioCycle*, Feb., pp. 68-69.
16. SNEL, M. [1999]. Community-Based Vermicomposting in Developing Countries, *BioCycle* April, pp. 75-76.
17. SUBLER, S., EDWARDS, C. and METZGER, J. [1998]. Comparing Vermicomposts And Composts, *BioCycle* July, pp. 63-66.
18. WERMER, M., CUEAVAS, J.R. [1996]. Vermiculture in Cuba. *BioCycle*, June, pp. 57-62.
19. WHITE, S. [1996]. Vermiculture Bioconversion in India. *BioCycle*, June, p.65.

**BUREAU POUR L'ÉCHANGE ET LA DISTRIBUTION DE L'INFORMATION SUR LE
MINI-ÉLEVAGE B.E.D.I.M.**

Association internationale de droit belge; statuts autorisés et publiés sous le n° 26962/96 aux Annexes du Moniteur Belge du 12.12.1996, 14 835-14 837.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président: Prof. Honoraire Dr Ir J. Hardouin
Secrétaire : Dr E. Thys, e-mail: ethys @ itg.be
Trésorière: Mme M.-J. Desmet-Willems
Membres :

Documentation : Mme A. Roubinkova roubinkova.a@fsagx.ac.be

Préservation de la biodiversité : M. A. Guissart aguiss@tiscalinet

Correspondant pour les pays hispanophones et lusophones

Dr F. Jori, e-mail: ferran.jori@cirad.fr

SECRÉTARIAT TECHNIQUE

a) c/o Centre de documentation/Bibliothèque, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Passage des Déportés 2 ; B-5030 Gembloux, Belgique.

Correspondance ordinaire : Att. Mme Muriel Goorickx goorickx.m@fsagx.ac.be

Fax : 00-32-81-61 45 44.

b) Adresse postale : BEDIM/Zoologie ;Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Passage des Déportés 2 ; B-5030 Gembloux, Belgique

SERVICES FINANCIERS

a) Paiements à partir de comptes existant en Belgique:

Banque CGER/FORTIS à Bruxelles, compte 001-2949595-95 de B.E.D.I.M.

b) Paiements à partir de l'étranger ou de la Belgique:

Banque de la Poste à Bruxelles, compte 000-0574065-19 de B.E.D.I.M.

c) Mandats postaux internationaux en EUR au nom de B.E.D.I.M.

SITE WEB : <http://www.bedim.fsagx.ac.be>

GUIDES TECHNIQUES D'ÉLEVAGE

Les Guides sont gratuits, à titre de promotion et pour une durée limitée. Une demande écrite doit être envoyée au secrétariat de B.E.D.I.M. Un seul Guide sera fourni par envoi postal ou par e-mail.

Liste des Guides Techniques d'Elevage disponibles (décembre 2001)

N° 1	Mensah G.A.	Aulacodes <i>Thryonomys</i>	2002
N° 2	Codjia J.T.C.	Escargots <i>Achatinidae</i>	2002
N° 3	Hardouin J.	Grenouilles <i>Rana sp</i>	Décembre 2000
N° 4	Cicogna M.	Cobayes <i>Cavia porcellus</i>	Décembre 2000
N° 5	Edderai D.	Athérures <i>Atherurus africanus</i>	Décembre 2000
N° 6	Hellebaut F.	Vers de compost <i>Perionyx</i>	Décembre 2001
N° 7	Hardouin <i>et al.</i>	Asticots <i>Musca domestica</i>	Mai 2001
N° 8	Malekani J.M.	Cricétomes <i>Cricetomys</i>	Mai 2001