

Le lombricompostage : principe et applications

Nicolas Grattepanche, RITMO

Le lombricompostage est un processus d'humification de déchets organiques par l'action conjointe de vers et de divers organismes qui vivent avec eux : bactéries, champignons, collemboles ou enchytrés.

Les vers employés pour le lombricompostage

Le lombricompostage utilise des vers épigés qui vivent donc « sur la terre », c'est-à-dire dans la couche de litière en décomposition. Il s'agit principalement des vers *Eisenia fetida* (le ver de terre ou de fumier), *Eisenia andrei* (le ver rouge), de *Dendrobaena veneta*, *Eudrillus eugeniae*, de *Lumbricus rubellus*. Les vers épigés ont la particularité d'ingérer de grandes quantités de matières organiques, de se reproduire rapidement et de supporter de fortes densités de population. De ce fait, ils peuvent être utilisés pour le traitement de toutes sortes de déchets organiques : fraction fermentescible des ordures ménagères, boues de station d'épuration, fumier, lisier, etc.

Le lombricompostage nécessite de respecter certaines règles :

- Les vers européens ne supportent pas les températures inférieures à 0°C et supérieures à 35°C, les températures extrêmes les tuent (mais des cocons survivent en attendant des conditions plus clémentes). La plage de température idéale va de 15 à 25°C.
- Ils craignent la déshydratation car ils sont essentiellement composés d'eau et ont un épiderme très fin.
- Ils ne peuvent pas évoluer dans plus de 30 à 40 cm de profondeur, car ils n'ont pas de muscles aussi puissants par exemple que le ver de terre *Lumbricus terrestris*.

Le lombricompostage domestique

Le lombricompostage est principalement pratiqué à petite échelle car il permet de s'affranchir du problème de la masse critique que rencontrent fréquemment les jardiniers amateurs avec leurs composts et qui handicape le démarrage du compostage. Les vers peuvent en effet travailler à partir d'une très faible quantité de matières organiques. Ils peuvent ingérer la moitié de leur poids par jour et peuvent supporter une densité de population de 5 kg/m². On peut ainsi dans des conditions idéales lombricomposter 25 kg de matières par m² et par jour. La quantité traitée dépend du type de matières entrantes. Un ménage de trois personnes peut générer 300 kg de biodéchets par an. 1 m² permet de lombricomposter 900 kg de biodéchets en moyenne ; un tiers de m² permet donc théoriquement de lombricomposter la production de biodéchets d'une famille de trois personnes. Il existe différents types de lombricompostières individuelles : à bacs empilés, horizontales, verticales, etc., dont le principe est toujours le même : créer des conditions propices au développement des vers (obscurité, humidité, aération). On peut acheter ou fabriquer soi-même sa lombricompostière (modèles de lombricompostières commerciales : <http://www.composters.com/docs/worms.html>). On peut s'approvisionner en vers en France chez quelques entreprises qui en élèvent spécifiquement pour le lombricompostage. Dans la mesure où le lombricompostage ne produit pas d'odeurs s'il est correctement mené et que les vers ne fuient pas, il peut être facilement pratiqué en intérieur par exemple dans une cave, un cellier ou un placard de cuisine (Appelhof, 1997).

Les techniques de lombricompostage à grande échelle

Le lombricompostage ne permet pas de remplacer le compostage traditionnel, il est adapté à d'autres types de déchets ou de situation et a l'avantage de ne pas poser le problème de la masse critique. Le lombricompostage est donc une technique complémentaire au compostage (Dominguez *et al.*, 1997 ; Subler *et al.*, 1998).

Les méthodes de lombricompostage ont été adaptées pour faciliter l'utilisation des vers à grande échelle. Il y a deux cas de figure :

- Les matières organiques sont broyées (si nécessaire), mélangées et mises en andains qui sont retournés pour un début de compostage traditionnel avec montée en température. Les matières organiques sont ensuite disposées en lit ou en andain bas etensemencées avec des vers. Il s'agit en fait de remplacer la phase de maturation du compostage traditionnel par le lombricompostage.
- Les matières organiques sont broyées, mélangées et lombricompostées sans phase thermophile.

Il existe différents *process* de lombricompostage (Sherman-Huntoon, 2000) :

- **La progression horizontale des vers** (en anglais « *wedge system* ») : deux techniques existent. La première consiste à former un andain bas que l'on alimente en matières organiques. Quand l'andain fait environ un mètre de haut, on commence à répandre les matières non plus sur le haut de l'andain mais sur le flanc de celui-ci à 45°. Les vers migrent alors latéralement et l'andain s'élargit. La seconde technique consiste à construire une sorte de couloir bas en planches, briques ou parpaings. On dépose les matières au fond de ce « couloir » et onensemence

avec les vers. On applique les matières organiques selon un angle de 45°. Les vers progressent en longueur avec les matières. Pour la récolte, il suffit d'ôter le fond mobile du couloir et de récupérer le lombricompost.

Les systèmes par progression horizontale facilitent la récolte mais ont une plus grande emprise au sol que le système par progression verticale des vers (Frederickson et Ross-Smith, 2004).

- **L'andain et la progression verticale des vers** : un premier andain bas est formé avec les matières organiques etensemencé de vers. Puis on ajoute régulièrement des couches de quelques centimètres d'épaisseur. Les vers remontent alors de couche en couche. Les vers ne pourraient pas évoluer dans un andain traditionnel formé en une seule fois parce qu'ils ne supporteraient pas la hausse de température et les fermentations anaérobies éventuelles. Pour la récolte, on récupère en principe les vers dans la partie supérieure de l'andain et le lombricompost dans la partie inférieure. Le criblage final permet néanmoins de s'assurer qu'il ne reste plus de vers dans le lombricompost (Munroe, 2004).

- **Le lombricompostage en lit** : sous serre ou en extérieur, on construit un lit de 40 cm de profondeur, de 1 à 2 m de largeur sur la longueur nécessaire, à l'aide de planches et de pieux. La surface inférieure du lit doit être isolée du sol pour empêcher les taupes, prédateurs des vers, de pénétrer dans le système. On dépose une première couche de matières organiquesensemencées de vers puis on ajoute régulièrement des matières. Les lits peuvent éventuellement être alimentés par un enjambeur et arrosés grâce à un arrosage automatique. Quand le lit est plein, pour ensemenecer d'autres lits, on retire les vers dans la partie supérieure en les attirant vers le haut de la litière grâce à des boîtes au fond percé emplies de matières organiques fraîches. L'avantage de cette technique proche de celle des andains est que l'on peut installer le dispositif sous serre, ce qui permet de ne pas perdre de productivité en hiver.

- **Le lombricompostage en réacteur vertical** : cette technique est la plus récemment développée. Elle est également appelée système à flux continu. On utilise un contenant vertical dont la partie supérieure est ouverte et dont le fond est constitué d'une grille. Les déchets sont déposés par le haut et le lombricompost est récupéré par le bas. A mi niveau, les vers transforment les matières organiques en déposant leurs excrétaats dans le bas, au fur et à mesure qu'ils progressent dans la masse de matières organiques non transformées. Une barre en métal mobile positionnée au dessus de la grille permet de casser la masse de lombricompost ainsi produit et de le faire tomber. On parle ainsi de flux continu, les vers restant à la même hauteur. Cette technique s'inspire directement de la dégradation des matières organiques dans la nature, la biomasse morte tombe au sol et est transformée par les vers.

Ce système a beaucoup d'avantages : il permet de traiter de plus grosses quantités sur un plus petit espace et il permet de ne pas perturber les vers au moment de la récolte. Il demande par contre plus de surveillance ; en effet les déchets risquent plus d'entrer en fermentation et de chauffer, ce qui serait nuisible aux vers (Campbell *et al.*, 2002).

Caractéristiques du lombricompost

Certains travaux indiquent que le lombricompost serait plus riche en N et en P que le simple compost, d'autres travaux n'ont pas montré de différences significatives, cela dépend également des caractéristiques des matières entrantes. Il semble par contre que le lombricompost ait une plus grande faculté à stimuler l'activité microbienne dans les sols (Tognetti *et al.*, 2005). On trouvera plus d'informations sur les caractéristiques du lombricompost dans l'article présenté ci-après.

Bibliographie

- APPELHOF Mary, *Worms eat my garbage: how to set up & maintain a worm composting system*. Editions Flower Press, Kalamazoo [Etats-Unis], 1997.
- CAMPBELL Angus, FERRIS Amanda, JACKSON Dr Mark, *Best practice guideline to managing On-site Vermiculture Technologies*. Technology Unit, University of New South Wales, Sydney, 2002.
- DOMINGUEZ Jorge, EDWARDS C. A. and SUBLER S., A comparison of vermicomposting and composting. *BioCycle* April 1997, pages 57-59
- EASTMAN Bruce R., Achieving pathogen stabilization using vermicomposting. *BioCycle*, November, 1999.
- FREDERICKSON James, ROSS-SMITH Steve, *Vermicomposting trial at the Worm Research Centre*. Worm Research Centre, Urban Mines, Open University, 2004.
- MUNROE Glenn, *Manual of on-farm vermicomposting and vermiculture*. Organic Agriculture Centre of Canada, [Toronto], 2004.
- SHERMAN-HUNTOON Rhonda, Latest developments in mid-to-large-scale vermicomposting. *Biocycle*, November 2000, page 51.
- SUBLER Scott; EDWARDS Clive, and METZGER James, Comparing Vermicomposts and Composts. *BioCycle* July 1998, pages 63-66.
- TOGNETTI C., LAOS F., MAZZARINO M.J., HERNANDEZ M.T., Composting VS. Vermicomposting: a comparison of end product quality. *Compost Science and Utilization*, 2005, Vol. 13, n° 1, pages 6-14.

Compostage vs. Lombricompostage : une comparaison de la qualité du produit final

Traduction et résumé par Nicolas Grattepanche, RITMO

(titre original et référence : **Composting vs. Vermicomposting: a comparison of End Product Quality**, *Compost Science & Utilization*, hiver 2005, C. Tognetti¹, F. Laos¹, M.J. Mazzarino² et M.T. Hernandez³)

1. CRUB, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentine
2. CONICET, Argentine
3. CEBAS-CSIC, Murcia, Espagne

Cet article présente les résultats d'une étude sur les différences de caractéristiques et d'effets de trois produits : un compost et un lombricompost de déchets municipaux et un lombricompost domestique.

Le lombricompostage est le procédé de stabilisation et d'humification de déchets organiques à l'aide de vers de terreau.

Le lombricompost est réputé plus riche en éléments fertilisants et plus efficace pour stimuler l'activité microbienne dans les sols. Il est également apprécié par les consommateurs pour son aspect plus fin et plus régulier par rapport au compost traditionnel.

On peut en revanche s'interroger sur la présence éventuelle de micro-organismes pathogènes dans le produit fini dans la mesure où le lombricompostage est un procédé sans montée en température (une température de plus de 35°C tue les vers). Des études (Eastman, 2001 – voir référence page précédente) ont montré que même sans montée en température, un bon nombre de pathogènes étaient détruits pas les vers. Toutefois, à grande échelle, le lombricompostage est associé à la phase thermophile, en venant remplacer la phase de maturation traditionnelle.

Cette étude avait donc pour objectif de connaître la différence entre un compost et un lombricompost municipaux produits à partir des mêmes matières premières mais également entre un lombricompost domestique et un lombricompost municipal du point de vue :

- des caractéristiques chimiques et biologiques de ces trois produits,
- de l'effet de l'apport des produits sur l'évolution en laboratoire de la fertilité du sol,
- de l'effet en conditions contrôlées de l'apport de produit sur la croissance d'une culture de Ray Grass.

Le lombricompost et le compost municipaux sont produits sur une plateforme de compostage par une collectivité locale en Argentine. Les déchets organiques transformés sont des déchets verts et la fraction fermentescible des ordures ménagères triées manuellement après collecte dans les ordures ménagères (d'où la présence d'inertes). Ces déchets subissent une phase thermophile de 15 à 30 jours en tas statiques aérés passivement par des tuyaux de P.V.C. percés. Puis une partie du compost est laissée en maturation pendant 2 mois, tandis que l'autre partie est lombricompostée en lit également pendant 2 mois. Le compost et le lombricompost sont enfin criblés à 5 mm.

Le lombricompost domestique est produit à son domicile par un particulier de la même ville, à partir de la fraction fermentescible de ses propres ordures ménagères et de déchets verts soigneusement triés.

Résultats de l'étude

➤ **Caractérisations chimique et biologique du produit organique**

La conductivité électrique des trois produits (tableau 1) est satisfaisante, y compris pour un usage comme support de culture. Les trois produits sont alcalins (présence de cendres dans les produits entrants). Le taux de nutriments disponibles est plus élevé dans le lombricompost municipal que dans le compost. La teneur en azote total est plus élevée dans le lombricompost municipal ; la teneur en phosphore total est plus élevée dans les deux lombricomposts. Le lombricompost municipal est également globalement plus riche en matières organiques que les deux autres produits.

En ce qui concerne les micro-organismes pathogènes, les trois produits présentent une contamination faible par les coliformes fécaux (< 1000 NPP/g) mais seuls les compost et lombricompost municipaux sont conformes aux seuils de la norme de l'Agence pour la Protection de l'Environnement des Etats-Unis (U.S.E.P.A.), qui exige une température supérieure à 55° C pendant trois jours en tas statique.

La biomasse microbienne est plus importante dans le compost que dans les lombricomposts, et elle est plus importante dans le produit ayant subi une phase thermophile. Ceci s'explique tout d'abord par le fait que les vers consomment les micro-organismes mais également par le fait que le passage par une phase thermophile renouvelle les communautés microbiennes.

On peut donc dire d'une part que le lombricompostage conduit à une plus grande disponibilité des éléments fertilisants et, d'autre part, que la montée en température de la phase thermophile préalable stimule la biomasse microbienne.

Tableau 1 : Comparaison des propriétés physico-chimiques d'un compost municipal, d'un lombricompost municipal et d'un lombricompost domestique.			
	Compost municipal de DV + FFOM	Lombricompost municipal de DV + FFOM	Lombricompost domestique de DV + FFOM
pH	9,2	8,7	7,7
Conductivité électrique (mS cm⁻¹)	0,8	0,51	1,2
Humidité (%)	44	51	52
Matière organique (%)	20	24	21
N total (g kg⁻¹)	8,6	10,8	8,5
Dont N-NH ₄ ⁺ (mg kg ⁻¹)	7,3	25,2	7,1
Dont N-NO ₃ ⁻ (mg kg ⁻¹)	90	203	527
P total (g kg⁻¹)	4,8	7	6,2
Dont P disponible (mg kg ⁻¹) (méthode Olsen)	127	207	147
K total (g kg⁻¹)	5,3	5,6	8,2
C/N	11,7	11,1	12,4

➤ **Effets sur la fertilité chimique et biologique des sols**

Après une application à deux doses (20 g/kg et 40 g/kg) sur un sol volcanique dégradé typique d'Argentine, on constate que la concentration d'azote dans les sols augmente pour tous les produits et aux deux doses d'apport, mais que cette augmentation est significativement plus importante pour les traitements à 40 g/kg pour le lombricompost domestique et le compost municipal.

De plus, tous les produits permettent également une élévation de la teneur en phosphore dans les sols amendés.

Dans ces sols, l'activité des micro-organismes (respiration et activité enzymatique) est également stimulée par l'apport des amendements, et on peut classer les produits étudiés dans l'ordre décroissant suivant : lombricompost municipal > compost municipal > lombricompost domestique.

➤ **Effets sur la croissance du Ray Grass**

Les trois produits sont par ailleurs apportés sur le même type de sol et on effectue un semis de Ray Grass.

Les résultats mettent en évidence la plus grande efficacité du lombricompost municipal sur la production de biomasse. A 20 g/kg, on constate une augmentation du rendement de 70 % par rapport au témoin (matière sèche) pour les sols amendés avec du lombricompost municipal et de 48 % pour le compost municipal et le lombricompost domestique. A 40 g/kg, le gain de productivité est de 107 % pour le lombricompost municipal et de 77 % pour les deux autres produits.

Conclusion

Cette étude met en évidence l'importance des matières entrantes sur les propriétés du produit obtenu, mais également l'importance du procédé (avec ou sans lombricompostage, avec ou sans phase thermophile). Les auteurs précisent qu'on ne peut pas généraliser les performances du lombricompostage : le lombricompost municipal donne de bons résultats là où le lombricompost domestique en donne de moins bons par rapport au compost traditionnel. En conclusion, les auteurs soulignent l'intérêt d'associer phase thermophile et lombricompostage, cette association permettant d'obtenir une plus grande concentration en éléments fertilisants et une activité plus importante des micro-organismes.