



GUIDE TECHNIQUE

Le vermicompostage de proximité



Rédacteurs : Vincent Ducasse (Eisenia), Lucile Sainmont, Pierre Ulrich (Eisenia)

Contributeurs/relecteurs : Baptiste Gard et Joséphine Peigné (ISARA), Quentin Brunelle et David Lafleuriel (Des espèces parmi Lyon), Muriel Maillefert et Madison la Masson (Université Lyon 3)

Remerciements : Cyril (Lombriplanete, Terrestris) pionnier de l'élevage de vers "à la lyonnaise" ; Cedric, Aurore, Florence, Toufik, Noémie, Lola, Martin, Bénédicte, Hugues, Eolia, Thomas, Emma, Annouk et l'ensemble de l'équipe d'Eisenia qui n'hésite pas à "mettre les mains dedans" ; les communes de Givors et Lyon 1 ainsi que les bailleurs sociaux Lyon Métropole Habitat, Dynacité et Grand Lyon Habitat qui ont rendu les expérimentations de vermicompostage partagé à grande échelle possible depuis 2014 ; les associations Athropologia, Des Espèces Parmi Lyon, Compost'elles, Zéro Déchet Lyon, ainsi que le Réseau Compost Citoyen pour le partage de connaissances et les échanges permettant d'améliorer les pratiques ; les autres intervenants de VALOR : Fabienne Muller (ADEME), Yvan Capowiez (INRAE – Avignon), Chantal Berdier (INSA)

AVANT-PROPOS

Le projet VALOR

Ce guide du vermicompostage de proximité est réalisé dans le cadre du **projet VALOR financé par l'ADEME**. Le projet VALOR souhaite **identifier les bénéfices socioéconomiques, environnementaux et agronomiques du vermicompostage** à l'échelle d'un territoire dans une logique d'économie circulaire locale. Pour cela, des expérimentations sont menées sur la métropole de Lyon où des filières structurées existent déjà. Il fait appel à un groupement d'acteurs scientifiques (agronomes, écologues, économistes, sociologues, ingénieurs et géographes) et d'acteurs de terrain pour en étudier toutes les facettes.

Le projet VALOR qui s'étale sur les années 2020 à 2024 est découpé en plusieurs "lots" :

- lot 1 : gouvernance et coordination du projet ;
- lot 2 : caractérisation des filières de vermicompostage de proximité sur la métropole de Lyon ;
- lot 3 : évaluation agroécologique du vermicompost ;
- lot 4 : analyse socioéconomique des bénéfices (ou inconvénients) du vermicompostage ;
- lot 5 : déploiement de filières sur d'autres territoires.

Les acteurs impliqués dans le projet sont :

- **l'ISARA** : école d'ingénieur en agriculture et agroalimentaire de statut associatif, basée à Lyon, formant environ 1000 étudiants par an, et son unité de recherche "Agroécologie et Environnement" ;
- **l'INRAE, l'université d'Avignon et l'UMR EMMAH** : compréhension et modélisation des changements de la structure du sol sous l'influence des acteurs physiques et biologiques, observation des changements de pratiques de la faune des sols sous les effets du changement climatique) ;
- **l'UMR 5600 "Environnement Ville Société" (EVS)** rassemblement de communautés de chercheurs issues d'un large spectre de disciplines ressortissant des sciences humaines et sociales, EVS traite des modalités par lesquelles les sociétés contemporaines et passées aménagent et ménagent leurs environnements et l'université Lyon 3 ;
- l'association **Eisenia** engagée dans la menée de projets concrets d'économie circulaire et d'agroécologie urbaine, spécialisée dans le compostage et le vermicompostage de proximité (notamment par la fabrication, l'installation et le suivi de plus de cent vermicomposteurs partagés ou autonomes en établissement).

Le présent guide est un livrable du lot 2 de VALOR "Caractérisation des filières de vermicompostage de proximité sur la métropole de Lyon". Il est très largement basé sur l'expérience de la gestion technique des sites de vermicompostage accumulée par l'association Eisenia depuis une dizaine d'années.

Objectifs de ce guide

Ce guide présente le dispositif de vermicompostage de proximité et sa possibilité de **valoriser jusqu'à une tonne de biodéchets** par an et par mètre carré. Il a pour objectif de donner les clefs pour réussir l'implantation d'un vermicomposteur, de son dimensionnement à sa gestion courante. Il contient principalement des informations sur les installations de plein sol mais apporte également des précisions sur les systèmes hors-sols.

Ce guide s'adresse à tout acteur qui souhaite mettre en place un vermicomposteur de proximité ainsi qu'aux collectivités, bailleurs et autres organismes collectifs qui souhaitent développer une filière de vermicompostage sur leur territoire.

Contexte

A partir du 31 décembre 2023, **l'intégralité des biodéchets devra être triée à la source et recyclée** selon la directive européenne n°2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets [1]. La loi de transition énergétique pour la croissance verte publiée le 17 août 2015 stipule qu'il faut faire en sorte que "chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés" [2]. La loi anti-gaspillage de 2020 a clairement rappelé que "cette obligation s'applique [...] y compris aux collectivités territoriales dans le cadre du service public de gestion des déchets" [3].

A partir de janvier 2023, tout producteur ou détenteur de plus de 5 tonnes de biodéchets par an sera caractérisé comme gros producteur et sera soumis à l'obligation de les trier et de les valoriser. A partir du 31 décembre 2023, tous les producteurs de biodéchets, particuliers comme professionnels, seront concernés.

Pour le secteur privé, les déchets n'étant pas assimilables à des déchets ménagers, la mise en place d'un système de valorisation spécifique des biodéchets n'est pas du ressort des collectivités. En revanche, pour les particuliers, la valorisation des biodéchets est de la responsabilité des collectivités. Il revient donc aux collectivités territoriales de définir "des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adapté à son territoire" [4]. Les collectivités disposent d'une certaine autonomie dans leur choix de gestion, et les stratégies de gestion de biodéchets sont donc susceptibles de varier selon les territoires. Cela peut être réalisé soit par une **valorisation sur place** (dispositif de compostage domestique ou de proximité) ou au travers d'une collecte séparée des biodéchets [5].

L'objectif de ces lois est de permettre le recyclage des biodéchets et de favoriser leur retour au sol en trouvant des solutions efficaces de valorisation. Le tri à la source suivi d'un recyclage permet d'obtenir des produits organiques riches, en matières organiques et en nutriments, assimilables à des engrais ou des amendements (selon la technique utilisée). Ainsi, cela ouvre la possibilité d'un retour au sol de la matière organique et peut offrir une réponse aux enjeux actuels de gestion de la fertilité et de lutte contre le déficit en matière organique des sols (Roussel et al., 2001 ; Villio et al., 2001). Le développement de la production et de l'utilisation de ces produits peut également permettre de limiter le recours aux engrais de synthèse. Le tri à la source des biodéchets et leur

recyclage dans des filières courtes comme le vermicompostage entraînent une diminution des coûts de collecte et de transport des biodéchets. En parallèle, cela diminue la quantité de déchets incinérés ou déposés en décharge ainsi que les pollutions inhérentes à ces modes de gestion.

La méthanisation et le compostage sont les deux voies de traitement des biodéchets les plus connues. Le vermicompostage est une autre solution qui permet de valoriser des biodéchets à petite comme à grande échelle. Le vermicompostage est une solution low-tech, c'est-à-dire qu'elle nécessite peu d'intervention, peu de mécanisation, peu d'énergie et peu d'infrastructures. En particulier, le **vermicompostage de proximité permet de valoriser les biodéchets de groupes d'individus** (quartier, centre-bourg, résidence, copropriété, habitat social...), de collectivités (restauration scolaire, structure d'hébergement, résidence étudiante, crèche, camping, marché alimentaire...) **ou d'entreprises** (restauration commerciale, cantine d'entreprise, fleuriste...). Ce guide s'attache à décrire cette technique actuellement peu pratiquée et mal connue en France.

Textes de référence :

[1] Directive n°2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives, article 22 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000019818802>

[2] Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, article 70 section V paragraphe 1 point 4 <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385>

[3] Loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, article 88 section I paragraphe 4 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>

[4] Article R541-8 du code de l'environnement https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042662931/

[5] Article L541-21-1 du code de l'environnement https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000041627130

SOMMAIRE

Recycler les biodéchets grâce au vermicompostage	8
Qu'est-ce que le vermicompostage ?	8
En quoi le vermicompostage se distingue-t-il du compostage ?	11
Comment vermicomposter ses biodéchets ?	13
Lancer l'installation d'un vermicomposteur	17
Comment estimer la quantité de biodéchets à valoriser ?	17
Quels sont les modes de gestion ?	18
Comment dimensionner l'installation ?	22
Réussir la mise en place	23
Comment construire et installer les bacs ?	23
Comment réussir l'ensemencement du vermicomposteur ?	25
Comment gérer la montée en puissance ?	27
Réaliser la gestion courante	28
Quels sont les acteurs du vermicompostage ?	28
En quoi consiste le passage d'entretien hebdomadaire ?	29
Quelles sont les particularités du vermicomposteur hors-sol ?	34
Comment gérer la saisonnalité ?	36
Maîtriser la récolte du produit fini	37
Comment organiser la récolte ?	37
Quelles sont les caractéristiques du vermicompost ?	39
Quelles sont les différentes utilisations du vermicompost ?	39
Connaître la biodiversité et les bioindicateurs	41
Quelles sont les espèces qui décomposent la matière organique ?	41
Quelles sont les espèces prédatrices ?	44
Quelles sont les espèces indésirables ?	45
Dysfonctionnements courants et solutions	46
Hygiène et contexte réglementaire	49
Une hygiénisation sans montée en température ?	49
Quel est le cadre légal de l'échange et la vente de vermicompost ?	51
Glossaire	54
Références bibliographiques	56
Annexes	58
Annexe 1 : exemple de gestion d'un site 6 bacs en gestion optimisée	58
Annexe 2 : exemple de gestion d'un site 2 bacs en gestion simplifiée	60
Annexe 3 : exemple de gestion d'un site 2 bacs en gestion optimisée	61

RECYCLER LES BIODECHETS GRACE AU VERMICOMPOSTAGE

Qu'est-ce que le vermicompostage ?

Le vermicompostage est un processus qui, par l'intermédiaire de l'action de vers de terre et d'autres décomposeurs, permet la **transformation de biodéchets en un produit appelé vermicompost**. Les biodéchets sont dégradés grâce aux mécanismes physiques, chimiques et biologiques du cycle de la matière. Les vers de terre sont des décomposeurs et leur présence accélère la dégradation. En effet, ils ingèrent les biodéchets et les transforment en un produit utilisable, riche en matière organique. Ce dernier présente un intérêt pour la fertilité et la capacité de production des sols, notamment en améliorant son potentiel de stockage en eau et en éléments nutritifs (Alshehrei and Ameen, 2021 ; Edwards et al., 2010).

Eisenia fetida, une des espèces essentielles au vermicompostage

En Europe, le vermicompostage fonctionne avec des vers de terre de différentes espèces telles que *Eisenia fetida*, *Eisenia hortensis* ou encore *Eisenia andrei*. *Eisenia fetida* est l'espèce la plus couramment utilisée en France. Les vers de terre utilisés en vermicompostage sont généralement épigés (Bouché, 1977), c'est-à-dire qu'ils vivent dans les premiers centimètres du sol. Ceux-ci peuvent se fondre dans leur milieu grâce à leur petite taille (5 à 12 centimètres) et leur pigmentation rouge brunâtre. Ils ont la particularité d'être **ubiquistes et opportunistes** ce qui signifie qu'ils peuvent s'adapter à de nombreux environnements et qu'ils migrent naturellement vers les milieux où la nourriture est la plus abondante et la plus facilement assimilable. Ils **transforment de grandes quantités de matière organique** : chaque jour, ils peuvent ingérer entre 0,2 et 0,6 gramme de nourriture soit l'équivalent de leur propre masse. Leur mode de reproduction hermaphrodite permet une prolifération rapide caractérisée par un doublement potentiel des populations tous les 60 à 90 jours.



Les conditions optimales pour l'activité des vers de terre et la prolifération de la population se situent lorsque la température avoisine les 20 °C (bien qu'ils survivent entre 0 et 35°C), avec un pH compris entre 5 et 9, une humidité relative du milieu de 50 à 80 % et une aération suffisante. Si ces conditions ne sont pas respectées, qu'elles varient trop rapidement ou que l'apport en biodéchets n'est pas correctement réalisé, les vers de terre peuvent être freinés dans leur développement ce qui peut alors entraîner un dysfonctionnement dans le processus de vermicompostage.

Les termes vermicompost et lombricompost sont-ils synonymes ?

OUI ! Vermicompostage et lombricompostage sont des synonymes. En France, le terme lombricompostage est beaucoup plus utilisé dans le langage commun. Cependant, il peut induire en erreur car il laisse à penser que les vers de terre utilisés sont des lombrics et plus particulièrement le *Lumbricus terrestris* aussi appelé lombric commun. Cette espèce de vers de terre est très courante en France mais n'est pas la plus adaptée pour valoriser les biodéchets. En effet cette espèce se déplace verticalement et ingère du sol en plus des résidus organiques. Ils ne se nourrissent donc pas uniquement de matières organiques contrairement aux vers de terre épigés du genre *Eisenia* couramment utilisés en vermicompostage.

Même si le terme de lombricompost peut également évoquer la grande famille des lombriciens (incluant les espèces du genre *Eisenia*), le terme vermicompost est plus juste. C'est d'ailleurs ce terme qui est majoritairement utilisé à l'étranger, on peut citer "vermicompost" en anglais ou "Wurmkompost" en allemand. Nous garderons donc le terme vermicompost.

Un processus en cinq étapes

Le recyclage des biodéchets par vermicompostage de proximité en bacs est rendu possible par l'apport régulier de biodéchets et la succession des cinq étapes décrites ci-dessous.

1 - Ensemencement : le processus de vermicompostage débute par l'apport d'une litière de vers de terre composée de vers de terre et de matière organique stable (type vermicompost). Pour chaque mètre carré d'installation, ce sont deux à cinq kilos de vers évoluant dans leur litière qui sont apportés (Munroe, 2004).

2 - Montée en puissance des volumes traités : cette phase, inspirée de la vermiculture, a pour objectif d'accroître la population de vers de terre pour atteindre 5 à 10 kg de vers de terre actifs par mètre carré. Elle dure de 4 à 10 mois. La quantité de biodéchets apportée augmente progressivement de manière à suivre la capacité d'ingestion de la population de vers. Une phase d'adaptation de la faune à son milieu, plus courte, est suffisante lorsque l'on apporte une litière de plus de 5 kg de vers de terre.

3 - Vitesse de croisière : lorsque la population de vers de terre a atteint sa densité optimale et que les apports de biodéchets se font de manière régulière, le vermicomposteur fonctionne à sa vitesse dite de croisière. Il permet alors de transformer jusqu'à une tonne de biodéchets par mètre carré chaque année.

4 - Migration : lorsque le premier bac est plein, l'apport de biodéchets est stoppé dans ce bac et commence dans un bac voisin. Les vers de terre dégradent les derniers biodéchets apportés puis leur caractère opportuniste les amène à migrer vers la matière fraîche présente dans un nouveau bac jouxtant le bac plein. Cette étape de migration des vers d'un bac à l'autre est une étape clé du vermicompostage. Elle est essentielle pour conserver la vitesse de transformation des biodéchets et éviter de repasser par une phase de montée en puissance (phase 2) dans le nouveau bac.

5 - Récolte : après la migration et un temps de maturation, le premier bac rempli de matière organique décomposée et vidé de la plupart de ses vers de terre est alors prêt à être récolté. Le vermicompost est retiré du bac et prêt à être utilisé.

Les différents types de vermicomposteurs

Il existe différentes techniques de vermicompostage, liées au terrain (intérieur/extérieur, ville/campagne) et surtout à la qualité de matière organique à valoriser : vermicompostage agricole en andain, vermicomposteur individuel vertical, vermicomposteur de proximité en plein sol, vermicomposteur de proximité hors-sol, plateforme urbaine de vermicompostage ou encore plateforme agricole de vermicompostage.

Ce guide s'attachera à décrire des **installations de vermicompostage de proximité et de plein sol** principalement, avec des précisions complémentaires concernant le **vermicompostage de proximité hors-sol** (pour cave, locaux poubelle ou encore cour d'immeuble bétonnée), technique pouvant être utile notamment dans les centres urbains denses. Les modèles, éléments de structures en bois ainsi que les méthodes de récoltes ont été inventés, adaptés ou optimisés par l'association Eisenia, très fortement inspirée par les méthodes de vermicompostage agricole mais également influencée par les pratiques de compostage partagé et de vermicompostage individuel.



Vermicomposteur de proximité de plein sol à 4 bacs (© association Eisenia)



Vermicomposteur de proximité hors-sol à 2 bacs (© association Eisenia)

Quid du vermicomposteur individuel ?

Le vermicompostage est généralement connu au travers de sa version individuelle qui se pratique dans de petits vermicomposteurs en plastique ou en bois, constitués de plusieurs étages. Cette adaptation du vermicompostage à une échelle individuelle est un très bon moyen pour valoriser de petits volumes de biodéchets quand aucune autre solution n'est possible, notamment en appartement (Chenon et Thevenin, 2009 ; Appelhof et Olszewski, 2017). Ces installations ont un intérêt pédagogique puisqu'elles permettent d'observer et d'agir sur un milieu vivant. Il s'agit aussi d'une manière efficace d'agir sur sa production individuelle de déchet. Cependant, ces vermicomposteurs sont difficiles à prendre en main.



Vermicomposteur 3-4 personnes (© Vers la Terre)

La petite taille de l'installation en fait un environnement facilement perturbable : la faune est sensible aux variations de température, à la nature des biodéchets et à la manière dont ils sont apportés. Les vermicomposteurs de proximité, grâce à leur plus grande taille, sont des systèmes plus résilients. Afin de les adopter à grande échelle, il est nécessaire de **faire tomber les idées reçues issues de la pratique du vermicompostage individuel** du type "il ne faut pas mettre les agrumes en vermicompostage", "le vermicompostage ne peut marcher qu'à l'intérieur", "le vermicompostage n'est pas possible en pleine terre" ou pire encore "les vers de terre ne sont pas faits pour vivre en extérieur" fréquemment entendues lors d'échanges en présentiel ou sur des forums de discussions.

En quoi le vermicompostage se distingue-t-il du compostage ?

Deux processus reposant sur l'action des êtres vivants

Compostage et vermicompostage sont semblables sur bien des points : les deux processus visent à dégrader de manière contrôlée des matières fermentescibles, en prenant appui sur des êtres vivants (bactéries, champignons, vers, arthropodes...).

Le **compostage** se pratique de différentes manières et à différentes températures. Certaines techniques de compostage se pratiquent à températures modérées, de manière volontaire dans le cas du compostage de surface et du compostage à froid, mais aussi de manière involontaire lorsque la masse de biodéchets est insuffisante pour déclencher une montée en température significative. La plupart des composteurs de jardins et certains composteurs de proximité se trouvent dans ce cas de figure. Les conditions du milieu sont alors favorables au développement conjoint d'une faune psychrophile, un ensemble d'êtres vivants capables de se développer par des températures inférieures à 15°C, et d'une faune mésophile, un ensemble d'êtres vivants dont les conditions optimales de températures se situent entre 20 et 40°C. L'ensemble des bactéries, champignons, vers de terre, arthropodes et autres êtres vivants présents dégradent les biodéchets de manière progressive et continue.

Le **compostage thermique** est différent puisqu'il prend appui sur une succession de trois phases distinctes : une phase thermophile où la température peut monter jusqu'à 70°C, une phase de refroidissement durant laquelle la température diminue et une dernière phase de maturation. Si le processus se passe sur un sol perméable (comme c'est le cas la plupart du temps en compostage partagé), la faune psychrophile et mésophile, soit la même que celle qui agit en vermicompostage ou en compostage à froid, viendra recoloniser les tas au cours de la phase de maturation. A l'inverse, si le processus se déroule sur une dalle béton (compostage industriel par exemple), seuls les bactéries, champignons et une faune peu diversifiée agiront durant cette phase de maturation.

Ainsi, le **vermicompostage** est une forme de compostage se déroulant à température modérée où la valorisation des biodéchets est optimisée par la gestion et la maîtrise des populations de vers de terre. Il se distingue du compostage principalement à deux éléments :

- **l'apport d'une litière** contenant une masse importante de vers de terre et d'autres organismes associés (bactéries, arthropodes, champignons...) en amont de l'apport de biodéchets ;
- **l'organisation de la migration de la faune**, permettant de récolter le vermicompost mature tout en conservant une grande quantité de vers à l'intérieur de l'installation. Ce point joue sur la fabrication des vermicomposteurs, qui sont donc un peu différents des composteurs.

Comparaison détaillée

Les tableaux suivants montrent les avantages et les inconvénients du vermicompostage et du compostage en les comparant sur leur technicité de mise en place et de gestion, la diversité des matières valorisables et la qualité de la matière produite. Il s'agit d'une synthèse d'expériences de terrain, des résultats de VALOR, de discussions avec les membres du "réseau Compost Citoyen" et de ressources bibliographiques (Munroe, 2004 ; Chenon et Thevenin, 2009 ; Pepin, 2013 ; de Guardia, 2018 ; Broyer, 2021). Les cases sur fonds verts indiquent **la méthode la plus avantageuse pour chaque critère étudié.**

Critère de comparaison	Vermicompostage	Compostage thermique
------------------------	-----------------	----------------------

Technicité de mise en place et gestion

Seuil de quantité minimale pour lancer le processus	Non	Oui
Emprise au sol	Limitée un bac pour tout le processus	Multiplication des bacs séparés un bac pour la transformation et un bac pour la maturation
Possibilité d'installation en situation hors-sol	Oui	Oui en version industrielle
Difficulté de construction	+ simple bac basique	+ complexe bacs séparés et face avant amovible
Besoin en manutention	Limité grâce au travail de la faune	+ présent brassages, transferts...
Difficulté de maîtrise de la montée en puissance	+ complexe	+ simple
Besoin en eau	Limité	+ présent perte d'humidité pendant la chauffe
Pertes gazeuses et liquides	Limitées	+ présentes favorisées par les retournements

Diversité des matières valorisables

Matières végétales	Tout type	Tout type
Matières animales, matières grasses et retours d'assiette	Aucune ou pré-compostage thermophile	Tout type
Matières sèches nécessaires à l'aération	Tout type	Sélectif broyat de préférence

Qualité de la matière produite (* selon les premiers résultats du projet Valor)

Qualification du produit *	Entre amendement et engrais	Amendement
Richesse en matière organique *	Importante	Très importante
Richesse en nutriments assimilables *	Très importante	Importante
Présence d'êtres vivants dans le produit final *	Importante mésofaune, macrofaune et microfaune	Limitée
Présence de graines	+ présentes	Limitée Neutralisation des graines si la montée en température est suffisante

Ainsi, le vermicompostage possède plusieurs atouts pour le traitement des matières d'origine végétale. Il implique une gestion globalement plus simple et il est adaptable à de nombreuses situations. La matière produite est globalement plus stable (matière organique très décomposée), homogène et riche en micro-organismes et mésofaunes (collemboles notamment). Le compostage thermique est indispensable pour neutraliser les graines et adventices et pour valoriser des matières grasses ou d'origine animale. Cependant, pour traiter ces matières tout en conservant les avantages du vermicompostage, il est possible de coupler les deux procédés, c'est-à-dire effectuer un pré-compostage thermique très court suivi d'une phase de maturation accélérée par l'apport de vers.

Comment vermicomposter ses biodéchets ?

Le terme biodéchets défini "tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires" [4]. Cette définition exclue les boues d'épuration, les déchets issus de la transformation du bois, les déchets d'animaleries, les déchets d'abattoirs et les déjections animales. Ainsi, les biodéchets se classent en trois catégories :

- les **déchets verts** en provenance de jardins ou de parcs ;
- les **déchets de cuisine et de table** (DCT), soit "tous les déchets d'aliments y compris les huiles de cuisson usagées provenant de la restauration et des cuisines, y compris les cuisines centrales et les cuisines des ménages" [6] ;
- les **déchets de l'industrie agro-alimentaire et des commerces**.

Textes de référence :

[4] Article R541-8 du code de l'environnement

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042662931/

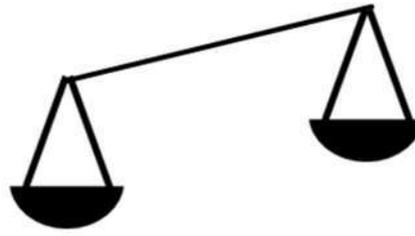
[6] Règlement UE n°142/2011 annexe 1 point 22

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32011R0142>

Le rapport C/N, un équilibre à garantir

Le rapport carbone/azote correspond à la **proportion de carbone et d'azote dans une matière organique**. Si une matière a un rapport carbone/azote de 25/1, cela signifie qu'elle contient 25 fois plus de carbone que d'azote. Pour que le processus de vermicompostage se fasse dans de bonnes conditions, le rapport carbone/azote doit être compris entre 15 et 30. Cet équilibre est primordial, il permet aux vers et aux autres êtres vivants du vermicomposteur de se développer correctement. Il permet d'obtenir un vermicompost de qualité et éviter les dysfonctionnements.

Déchets majoritairement azotés
(50 à 70 % du volume)



Déchets majoritairement carbonés
(30 à 50 % du volume)

- C/N < 20
- Généralement humide, vert, souple
- Nécessaires pour la synthèse de cellules des êtres vivants

- C/N > 30
- Généralement sec, brun, dur
- Fournissent de l'énergie et des éléments constitutifs aux êtres vivants
- Participent à la structuration et l'aération du vermicompost

Les biodéchets valorisables

Le tableau suivant présente les différents types de biodéchets valorisables par vermicompostage et, s'il y a lieu, leurs recommandations d'usages. Les biodéchets inscrits sur fond vert sont des **biodéchets qui peuvent être utilisés sans restriction** tandis que les biodéchets inscrits sur fond orange doivent être **utilisés dans des proportions ou des conditions particulières**.

Type de biodéchet	Recommandations d'usage
Biodéchets plutôt azotés (C/N < 20)	
Fruits et légumes crus * ou cuits	Sans restriction Les fruits et légumes cuits et ceux qui sont longs à dégrader (ail, oignons, agrumes, ananas...) doivent être particulièrement bien répartis dans le bac et mélangés avec des matières sèches
Thé *	En vrac ou avec le sachet (s'il ne contient pas plastique)
Marc de café	En vrac ou avec le filtre papier
Fleurs fanées *	Sans restriction
Pâtes, riz, semoule cuits, retours d'assiette (cuisine végétale et céréales)	En quantité limitée A répartir et mélanger avec des matières sèches , pour ne pas créer un ensemble collant et non respirant
Tonte fraîche	En quantité limitée A répartir en fines couches pour ne pas déclencher une forte montée en température et un assèchement du milieu

Biodéchets plutôt carbonés (30 < C/N < 100)

Tonte séchée	A repartir en fines couches sans autre restriction
Paille, tiges, foin, résidus du potager	Sans restriction
Feuilles tendres (fruitiers, tilleuls, bouleau, hêtres...)	Sans restriction
Feuilles cireuses ou épaisses (platanes, érables, chênes...)	A repartir en fines couches et, éventuellement les sécher au préalable
Epines de résineux, tuyas	En quantité limitée (moins de 20 % des matières carbonés) car leur dégradation est lente

Biodéchets très carbonés (C/N > 100)

Brindilles de feuillus (diamètre < 5 mm)	Sans restriction, elles apportent de l'aération et de la structure A mélanger avec des matières azotées
Cartons bruts (cartons marrons peu imprimés, boîtes d'œufs, carton des rouleaux de papier toilette...) serviette en papier, sacs papiers kraft *	Sans restriction Privilégier les cartons européens qui ont moins de risques d'avoir reçu des traitements antifongiques ou insecticides Veiller à varier les sources pour limiter le risque d'accumulation de polluants utilisés dans le recyclage du carton Déchirer des morceaux de la taille d'une main maximum et les disposer à plat pour ne pas entraver le passage des vers de terre ni étouffer le tas.
Broyat de branche (feuillus) fin et/ou défibré	Sans restriction
Broyat de branches (résineux)	En quantité limitée (moins de 10 % des matières carbonés) car leur dégradation est lente
Broyat de bois de cœur, plaquettes, bois sec	En quantité limitée (moins de 20 % des matières carbonés) car leur dégradation est lente et leur valeur nutritive est faible pour la faune du vermicomposteur

Autres

Coquille d'œufs	A broyer au préalable
Noyaux, coquilles de fruits secs	Dégradation lente mais ne provoquent pas de nuisances si ce n'est la présence d'agrégats à tamiser au moment de la récolte
Terre, vieux terreau	Sans restriction, ils apportent de la structure A répartir pour ne pas assécher le milieu

(* retirer toute étiquette, agrafe et lien plastique)

L'objectif est d'alimenter le vermicomposteur avec les biodéchets dont on dispose. Techniquement, il est possible d'obtenir du vermicompost en utilisant comme source de matière carbonée uniquement du carton ou uniquement des déchets verts. Cependant, il est préférable de varier les sources pour créer un meilleur équilibre. Par exemple, le carton ou les feuilles mortes, riches en cellulose, seront rapidement dégradés, alors que le broyat ou les brindilles, plus riches en lignine, mettront plus de temps mais permettront à l'ensemble de moins se tasser et apporteront une meilleure aération. Le marc de café, quant à lui, ne peut pas représenter plus que 40 % des apports de biodéchets. Ce chiffre est à prendre en compte dans le cas d'un projet pour un café-comptoir ou une entreprise.

Les biodéchets à proscrire

Type de biodéchet	Raison(s) de la proscription
Viandes, poissons, produits laitiers, matières grasses	Non tolérés par les vers en l'état Nécessite une phase de pré-compostage thermique
Produits à forte teneur en sel	Nocifs pour la faune (les vers de terre meurent lorsque la teneur en sel est supérieure à 0.5% (Dominguez and Edwards, 2010))
Cartons lisses (type boîte de céréales), papier glacé	Dégradation bloquée par les couches vernies, plastifiées ou paraffinées
Papier ordinaire (feuilles d'impressions, journaux)	Les feuilles s'agglomèrent entre elles et étouffent le milieu
Tissus	Dégradation lente pour les tissus en coton Pas de dégradation des autres tissus
Cendres	Desséchantes et nocives pour la faune car elles contiennent des microparticules qui colmatent les pores
Sacs en plastique (y compris biodégradables, label "ok compost" ou "ok compost home")	Source de contamination potentielle car la composition en plastique est variable Dégradation lente qui peut créer des poches non respirantes et donc hostiles à la faune
Litières, déjections	Risque de contamination du vermicompost par des pathogènes Techniquement, se dégradent sans problème, il est conseillé de les valoriser dans des composteurs ou vermicomposteurs dédiés avec une surveillance accrue et une durée de maturation plus longue
Coquillages (huîtres, moules, crustacées)	Dégradation très lente Peut provoquer des mauvaises odeurs s'ils ne sont pas lavés Broyés finement, ils sont tolérés

LANCER L'INSTALLATION D'UN VERMICOMPOSTEUR

Comment estimer la quantité de biodéchets à valoriser ?

Dans le cas d'un vermicomposteur autonome en établissement (restaurant, établissement scolaire, entreprise...)

Type d'établissement	Production de biodéchets (gr/repas)
Cuisine centrale	11
Satellites scolaires	125
Restauration collective	134
Restauration commerciale	140
Restauration rapide	43

(source : Foodservice Consultants Society International (FSCI))

Il est possible d'avoir une idée de la production de biodéchets d'un établissement en effectuant un **autodiagnostic** grâce à la fiche "Quel producteurs de biodéchets êtes-vous ?" de l'ADEME ou en se basant sur le tableau ci-contre, le nombre de repas produit par jour et le nombre de jours de fonctionnement de l'établissement. En raison de l'extrême variabilité des quantités en fonction des pratiques des établissements, il n'est pas possible de se baser uniquement sur ces moyennes. Pour obtenir une estimation plus adaptée, il est nécessaire d'**effectuer une série de pesées quotidiennes ou hebdomadaires** et d'utiliser la formule suivante.

$$\text{Quantité de biodéchets à valoriser (kg/an)} = \text{quantité de biodéchets estimée (kg/j)} \times \text{nombre de jours de production (j/an)}$$

EXEMPLE

Un restaurant produit 10 kg de biodéchets par jour. Il est ouvert toute l'année, 5 jours sur 7.

Quantité de biodéchets = 10 kg * 5 jours * 52 semaines ≈ 2,5 tonnes de biodéchets/an

Dans le cas d'un vermicomposteur partagé (quartier, copropriété...)

La méthode d'estimation classique consiste à comptabiliser le nombre de foyers souhaitant valoriser leurs déchets par vermicompostage et prévoir **100 kg de biodéchets déposés par foyer** chaque année. Un foyer est généralement composé de deux à quatre personnes. La quantité de biodéchets déposée peut varier en fonction du quartier concerné. A titre d'exemple, si le quartier est majoritairement occupé par des étudiants la quantité sera moindre et, à l'inverse, la quantité sera majorée s'il s'agit de familles nombreuses.

$$\text{Quantité de biodéchets à valoriser (kg/an)} = \text{nombre de foyer} \times 100 \text{ (kg/an)}$$

EXEMPLE

Un quartier de 50 foyers.

Quantité de biodéchets = 50 foyers * 100 kg = 5 tonnes de biodéchets/an

Quels sont les modes de gestion ?

Lorsque l'on parle de vermicompostage de proximité, **deux modes de gestion sont envisageables : simplifié ou optimisé**. Dans les deux cas, les vermicomposteurs sont en plein sol, les **apports en biodéchets sont continus** et les installations sont composées d'au **minimum de deux bacs**.

La version "simplifiée" est généralement utilisée en cas de faible volume traité soit de 1 à 600 kg/an/m². Les bacs sont remplis, maturés et récoltés, l'un après l'autre. En cas de volume plus conséquent, la version "optimisée" est préférée, elle permet de valoriser entre 500 et 1 000 kg/m² (Broyer, 2021). Les bacs sont tous utilisés en même temps, en alternant des phases de remplissage et de maturation.

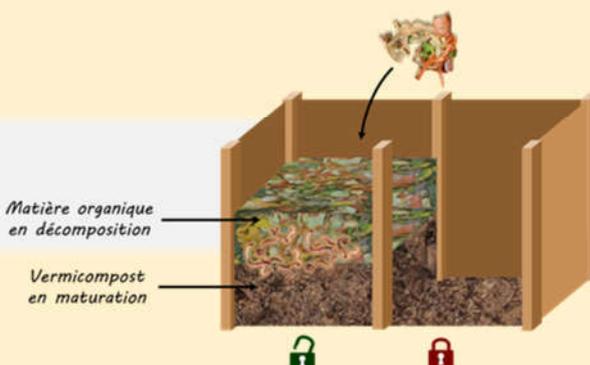
Gestion simplifiée

Initialisation

- 1 La litière de vers de terre est installée en tas dans un des bacs, les biodéchets sont apportés au fur et à mesure par le haut.

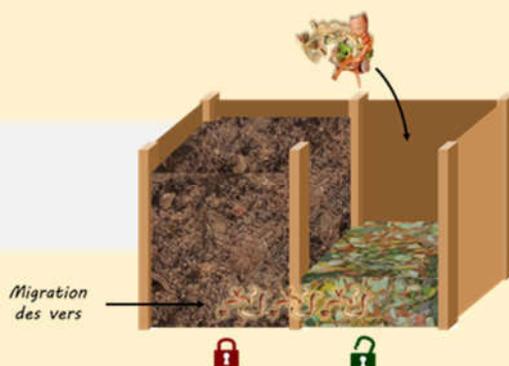


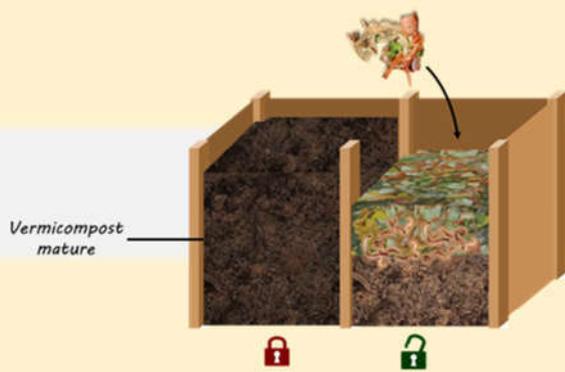
- 2 Les biodéchets sont dégradés, le vermicompost entre en maturation au fur et à mesure. Les vers de terre remontent vers la matière organique fraîchement déposée. L'apport de biodéchets est continu par le haut.



Routine

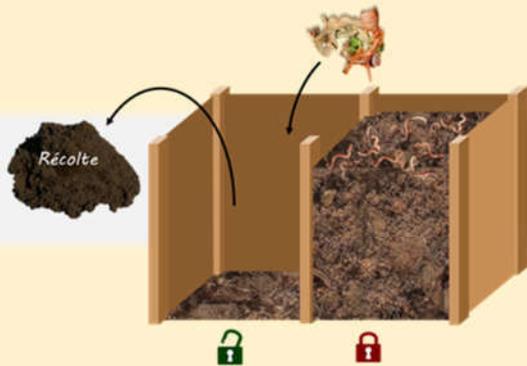
- 3 Lorsque le bac est plein, il est fermé au public et le vermicompost continue sa maturation. Le deuxième bac est alors ouvert et les biodéchets sont déposés dans celui-ci. Cela entraîne la migration des vers de terre vers le nouveau bac d'apport.





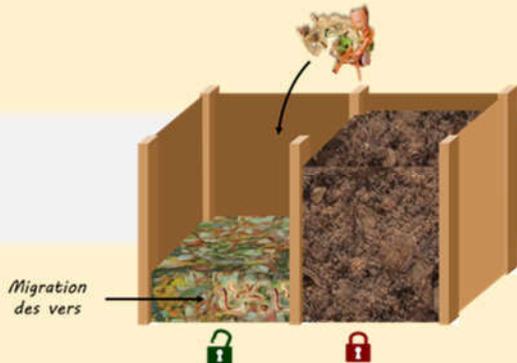
Le vermicompost du premier bac est complètement mature. Les apports de biodéchets et la dégradation progressive de la matière organique sont en cours dans le deuxième bac.

4



Le vermicompost du premier bac est récolté, quelques centimètres de matière sont laissés au fond pour conserver un environnement favorable aux vers de terre. Lorsque le deuxième bac est plein, il est fermé et le premier bac est réouvert.

5



La migration des vers de terre s'effectue lorsque l'apport de biodéchets a commencé dans le premier bac.

6



Le vermicompost du deuxième bac est complètement mature. Les apports de biodéchets et la dégradation progressive de la matière organique sont en cours dans le premier bac.

7



Le vermicompost du deuxième bac est récolté, quelques centimètres de matière sont laissés au fond pour conserver un environnement favorable aux vers de terre. Lorsque le premier bac est plein, il est fermé et le deuxième bac est réouvert. Retour à l'étape 3.

8

Gestion optimisée

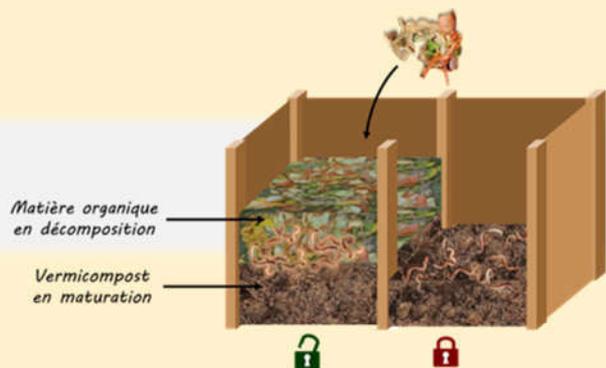
Initialisation

- 1 La litière de vers de terre est installée dans les deux bacs. Les premiers biodéchets sont repartis sur toute la surface de la litière.



Routine

- 2 Les biodéchets sont apportés par le haut du premier bac. Lorsqu'une couche de 10 à 15 cm de biodéchets est apportée (15 jours de dépôts environ), le premier bac est fermé et le deuxième est ouvert pour les apports.



De même, lorsqu'une couche de 10 à 15 cm de biodéchets est apportée, le deuxième bac est fermé et le premier est réouvert pour les apports. Pendant le temps de remplissage d'un bac, le vermicompost contenu dans l'autre bac est en cours de maturation.

- 4 L'alternance de dépôts de biodéchets et de périodes de maturation est réalisée jusqu'au remplissage du premier bac. Il est alors est fermé.



Le vermicompost du premier bac mature pendant que le deuxième bac continue d'être alimenté en biodéchets.

Quel est l'impact du choix d'une gestion simplifiée ou optimisée ?

La version simplifiée est plus facile à mettre en place et permet une bonne maturation de la matière organique.

La gestion optimisée est légèrement plus complexe à mettre en place mais elle augmente le flux de matière traitée. La surface d'apport est plus grande, la population de vers plus importante et la dégradation de la matière organique se fait dans plusieurs bacs simultanément. La récolte est moins aisée car il est plus difficile de séparer les vers du vermicompost. La durée de maturation est généralement plus courte et peut demander un stockage du produit en tas, dans un bac de maturation à part voire en plateforme intermédiaire pour laisser le temps au processus de se terminer.



Le vermicompost mature du premier bac est récolté, quelques centimètres de matière sont laissés au fond pour conserver un environnement favorable aux vers de terre. Les apports s'arrêtent dans le deuxième bac et reprennent dans le premier. Le vermicompost du deuxième bac poursuit sa maturation.

6

Le vermicompost du deuxième bac mature et les vers de terre migrent vers le premier bac. Le premier bac se remplit au fur et à mesure des apports.



7



Le vermicompost du deuxième bac est récolté et les apports peuvent reprendre. Le premier bac contient du vermicompost en train de mûrir. Les vers de terre migrent vers le deuxième bac dès le début des apports.

8

Le premier bac est fermé, les vers de terre y arrivent et décomposent les biodéchets. Le premier bac est réouvert pour les apports. Retour aux étapes 2 et 3.



9

La conception des vermicomposteur est identique en gestion simplifiée et en gestion optimisée. Ainsi, le choix de l'une ou l'autre des techniques de gestion peut être fait lors de la conception de l'installation ou au cours de l'utilisation si la quantité d'apports de biodéchets évolue. Par exemple, si un vermicompost géré de manière simple voit ses apports augmenter, il est judicieux de passer à une gestion optimisée. En effet, si la gestion simple est conservée, le contenu du bac risque de chauffer et ainsi pousser la faune à s'échapper.

Comment dimensionner l'installation ?

Lorsque la quantité de biodéchets à valoriser est estimée et que le mode de gestion est choisi, il est possible de choisir la taille de l'installation grâce à la formule suivante. Pour le calcul, en prenant des valeurs médianes, il faut compter 500 kg de biodéchets/an/m² avec la gestion simplifiée et 800 kg de biodéchets/an/m² avec la gestion optimisée. La place disponible pour installer un vermicomposteur est fréquemment un facteur limitant et le choix de la gestion optimisée s'impose lors du dimensionnement. Cependant, c'est la quantité effective de biodéchets qui guide le choix de la gestion simplifiée ou optimisée dans la pratique.

Taille de l'installation (m²) = quantité de biodéchets estimée (kg) / quantité de biodéchets traité par la méthode choisie (kg/m²)

EXEMPLES

Un restaurant produit 2,6 tonnes de biodéchets/an. Il dispose d'un grand jardin peu utilisé et s'oriente vers une gestion simplifiée.

Taille de l'installation (m²) = 2 500 kg / 500 kg.m⁻² = 5 m²

Un quartier de 50 foyers produit 5 tonnes de biodéchets/an. L'espace disponible pour l'installation est limité, la gestion optimisée est choisie.

Taille de l'installation (m²) = 5 000 kg / 800 kg.m⁻² ≈ 6 m²



© association Eisenia

REUSSIR LA MISE EN PLACE

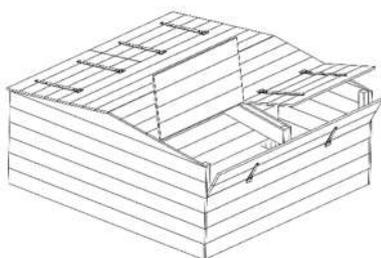
Comment construire et installer les bacs ?

Les différents types de bacs et leurs caractéristiques

L'un des grands avantages du vermicompostage est d'utiliser exactement la même technique sur de très petits ou de très grands volumes. Le vermicompostage est une **technique low-tech**, c'est-à-dire qu'il est relativement simple et peu coûteux à mettre en place mais aussi à entretenir. Les bacs doivent être simples à construire et robustes. Ils servent à la fois à délimiter l'espace, à fournir une barrière à la faune indésirable (rongeurs, animaux domestiques...), à conserver fraîcheur et humidité en été / chaleur en hiver, mais aussi à offrir une bonne intégration paysagère en ville. Il s'agit de constructions en bois. Le bois doit être naturellement imputrescible, sans traitements fongicides ou insecticides. Le douglas est souvent privilégié grâce à son bon rapport qualité/prix, mais suivant les régions, d'autres essences peuvent être choisies, notamment le mélèze.

Les différents bacs d'apports communiquent entre eux. Ils ne sont séparés que visuellement, avec deux ou trois planches de séparation, car **la faune doit être la plus libre possible de se déplacer** à l'intérieur comme à l'extérieur du vermicomposteur. Il y a entre 2 et 6 bacs sur les modèles de l'association Eisenia, mais nous pouvons facilement imaginer des modèles XXL disposant de 8, 10, ou 12 bacs d'apports, voire plus encore. Au-delà d'une certaine taille cependant (10 à 15 m²), il faut passer à du vermicompostage "plein air" en andain pour faciliter la manutention (non traité dans le cadre de ce guide, se reporter à son complément "Guide du vermicompostage en plateforme").

Schéma de construction d'un modèle à 4 bacs (© association Eisenia)



Planches de séparation entre les bacs (© association Eisenia)



Couverture du fond des bacs avec du grillage (© association Eisenia)

Les modèles n'ont pas besoin d'être très haut car les tas ne montent pas au-delà d'un mètre. Les modèles utilisés par Eisenia font entre **0,7 et 1 mètre de haut** et ils utilisent une surface allant de **1 à 9 m² au sol**. Chaque bac d'apport est accessible par un couvercle. Les faces avant des vermicomposteurs sont partiellement amovibles pour pouvoir faciliter la maintenance et la récolte. Au fond, les vermicomposteurs sont grillagés pour empêcher l'accès des rongeurs tout en laissant passer la faune du sol et les vers de terre qui doivent pouvoir se réfugier dans le sol en cas de besoin. Pour rendre les vermicomposteurs réellement inaccessibles aux rongeurs (qui arrivent parfois à grignoter les grillages), il est possible de remplacer le grillage par une plaque de tôle perforée, malheureusement assez coûteuse.

Faut-il prévoir des bacs qui puissent être fermés avec un cadenas ?

OUI ! En gestion courante, les bacs en maturation et ceux nécessitant une phase de repos ne doivent pas être accessibles aux usagers. Ils seront donc fermés par un cadenas à code ou à clef et entretenus seulement par le ou les référent(s) du site.

Pour les bacs de dépose des biodéchets qui, eux, doivent être accessibles aux usagers, on peut choisir de ne pas installer de cadenas et laisser l'accès libre pour ne pas freiner la participation des usagers (souvent le cas des établissements, des immeubles voire des quartiers). Si les circonstances réclament un encadrement plus important, il est possible d'installer un cadenas à code et de donner le code uniquement aux usagers enregistrés. Il est également possible de fonctionner avec des permanences, bien que ce choix puisse être contraignant et limiter la participation des usagers. La gestion des cadenas fait partie des tâches du référent.

Choisir un emplacement adapté

L'emplacement le plus adapté à l'installation d'un vermicomposteur est l'endroit qui représente le meilleur compromis entre les critères énoncés ci-dessous.

1 - Aspect technique : installation en pleine terre de préférence, autrement sur sol perméable (stabilisé, gravier) afin de faciliter l'évacuation du trop-plein d'humidité, permettre à la faune présente à proximité de rejoindre le vermicomposteur et permettre aux vers de terre de se réfugier dans le sol en cas de dysfonctionnement. Sinon, il faut utiliser des modèles hors-sols, décrits plus loin.

2 - Conditions atmosphériques : favoriser un endroit assez ombragé, contre un mur ou un muret par exemple, pour garantir une température fraîche et une humidité suffisante durant les mois chauds. Un lieu trop froid ou humide nécessitera un apport plus conséquent en matières sèches durant les mois humides. Si le lieu est exposé en plein soleil, il est possible de l'enterrer (10 à 15 cm au minimum) pour gagner en inertie thermique.

3 - Intégration et facilité d'usage : privilégier un endroit où le vermicomposteur ne gênera pas d'autres usages (friches, espaces verts peu utilisés recoins, murets). Pour ne pas créer de conflits, il est préférable de laisser une distance raisonnable entre l'installation et les habitations, 5 m pour des petits vermicomposteurs (petites copropriétés en centre-ville) ou de 10 m pour des modèles plus importants.

4 - Accessibilité : garantir la proximité avec la source des déchets (cantine, entrées d'immeubles). Il est nécessaire de garantir un accès sécurisé aux utilisateurs (pas japonais, bois de terrasse), surtout dans le cas d'installations dont les utilisateurs peuvent être des personnes âgées, des enfants ou des personnes à mobilité réduite.

5 - Aspect écologique : le vermicomposteur peut constituer un relais de biodiversité en ville, apporter de l'ombre aux plantes et/ou représenter une réserve nutritionnelle directe au potager. Son emplacement peut prendre en compte ces facteurs. En revanche, il est préférable de ne pas installer un vermicomposteur au pied d'un arbre ou au bord d'une rivière pour ne pas impacter les écosystèmes par d'éventuelles pertes liquides notamment azotées en cas de dysfonctionnement.

Organiser la construction des bacs

Pour construire les bacs, il est possible de passer par plusieurs dispositifs : par exemple, une menuiserie professionnelle ou un établissement d'insertion qui assurera la fabrication, la livraison et l'installation des bacs. L'association Eisenia a choisi un autre type de fonctionnement. Les vermicomposteurs étant low-tech et relativement **simples à construire**, plus encore que des composteurs classiques, ils sont installés la plupart du temps en **chantier participatif**. Ces chantiers peuvent prendre plusieurs formes : chantiers-jeunes (dispositifs encadrés par les mairies ou organismes sociaux), chantiers d'insertion ou tout simplement chantier avec des bénévoles ou les futurs usagers du site.



Ce procédé nécessite de maîtriser des notions de bases en menuiserie, connaître son plan de construction, assurer la sécurité du public et animer le groupe tout au long de la construction. Il faut également disposer de tout le matériel nécessaire : bois, visserie, outillage à main et électroportatif. Ce partage est un facteur de réussite générale du projet non négligeable. En effet, avec plusieurs participants, le chantier se déroule sur une à deux journées suivant les modèles et est visible, particulièrement s'il est réalisé sur l'espace public. Cette phase de construction est la meilleure publicité qui soit et bien souvent, des habitants viennent prendre des renseignements et peuvent devenir usagers. Les participants au chantier en tireront une certaine fierté et ils auront à cœur que l'objet soit respecté et bien utilisé. Le temps de chantier est aussi un temps de formation, notamment des futurs référents.

Une fois le chantier réalisé, le vermicomposteur est prêt à accueillir la litière et les premiers déchets. Cette étape particulière, visuelle et pédagogique est souvent réalisée au cours d'une inauguration en présence des usagers.

Comment réussir l'ensemencement du vermicomposteur ?

Les caractéristiques de la litière

La litière de démarrage est constituée d'une grande quantité de **vers de terre et d'autres organismes associés** (bactéries, champignons, arthropodes...) que ce soit à l'état adulte ou à l'état de larve, cocon, spore et de matière organique stable (vermicompost). Celle-ci doit être suffisamment dégradée pour que les vers de terre puissent vivre dedans (ils ne vivent pas directement dans les déchets), mais également contenir encore des éléments à décomposer, pour que la faune puisse y trouver de la nourriture. Ainsi, les vers de terre et autres organismes peuvent évoluer, se nourrir et se reproduire un certain temps dans cette **litière protectrice**, avant de coloniser le reste du tas.

Pour ensemercer un vermicomposteur, il faut apporter deux à quatre kilos de vers de terre par mètre carré. La litière doit faire globalement 5 fois le poids des vers : 1 kg de vers sera installé dans une litière d'environ 5 kg au total (1 kg de vers pour 4 à 5 kg de matière organique stable).

Comment s'approvisionner en vers de terre ?

Il est recommandé d'installer une litière provenant de producteurs de vers de terre (**fermes vermicoles/lombricoles**). Celle-ci sera suffisamment concentrée en vers de terre et autres êtres vivants. Avec l'expérience et un œil suffisamment aiguisé pour estimer correctement l'état de la litière et la quantité de vers de terre, il est possible de démarrer un nouveau site en prélevant de la litière dans d'autres vermicomposteurs. Mais nous insistons pour rappeler que le démarrage est la phase cruciale du processus et que **seule une litière suffisamment dense peut garantir un démarrage correct**.

Installation de la litière et dépôts des premiers biodéchets

La litière doit être déposée au **centre du bac en un tas compact** (en forme de dôme) pour **garder au maximum l'humidité et l'inertie thermique**. Dans le cas d'une gestion simplifiée (un seul bac à la fois), toute la litière sera déposée dans un seul bac. En cas de gestion optimisée (utilisant 2 bacs ou plus), la litière est répartie entre les bacs : on dispose alors cette litière sous forme d'un petit andain reliant les bacs concernés.

On dépose ensuite les premiers biodéchets, en prenant soin tout de suite de respecter le bon mélange (50 à 70 % de Déchets de Cuisine et de Table (DCT), majoritairement azotées et 30 à 50 % de matières sèches, plutôt carbonées). Les biodéchets sont étalés de sorte à recouvrir l'intégralité de la litière, sur une couche d'un à trois centimètres d'épaisseur. Il est d'usage par la suite de ne pas faire de nouveaux apports pendant une semaine. Ainsi, les organismes présents dans la litière (vers, bactéries, champignons, arthropodes...) vont pouvoir se développer et commencer à coloniser les biodéchets sans être dérangés.



Phase 1

Installation de la litière



(© association Eisenia)

Phase 2

Apport des premiers biodéchets



Dans le cas particulier d'une installation sur une surface poreuse mais non-organique (stabilisé, gravier), il sera nécessaire d'étaler sur la surface une couche de terre végétale ou de vermicompost bien mûr sur quelques centimètres. La litière est ensuite installée comme décrit dans le paragraphe précédent. Sans cette précaution, l'installation et la circulation des vers dans l'ensemble du vermicomposteur sera ralentie, occasionnant des dysfonctionnements au démarrage.

Comment gérer la montée en puissance ?

Dans le cas d'un vermicomposteur autonome en établissement

La montée en puissance implique de démarrer doucement et d'augmenter progressivement les quantités de biodéchets déposés. Elle dure de 5 à 10 mois et permet à la population de vers de se développer. Pour un établissement, la montée en puissance est simple à réaliser. Les biodéchets sont apportés une fois par semaine les premiers temps, puis deux fois par semaine et ainsi de suite jusqu'à l'intégration de tous les jours de la semaine.

EXEMPLE

Un restaurant ouvert toute l'année, 5 jours sur 7.

1er mois : dépose tous les lundis

2ème mois : dépose les lundis et vendredis

3ème mois : dépose les lundis, mercredis et vendredis

4ème mois : dépose les lundis, mardis, mercredis et vendredis

5ème mois : dépose les lundis, mardis, mercredis, jeudis et vendredis

Dans le cas d'un vermicomposteur partagé

La montée en puissance de la dépose des biodéchets est un peu plus complexe dans le cas d'un vermicomposteur collectif. Le but est de limiter les apports durant la phase de démarrage et de montée en puissance. Dans le cas d'un **vermicomposteur partagé dont l'accès est limité par un cadenas à code** : cela peut débuter par un ou deux mois de permanences hebdomadaires où la quantité et la quantité de biodéchets est contrôlée. Puis, en fonction du choix du référent, les autres utilisateurs reçoivent progressivement les codes des cadenas ou les bacs d'apport sont laissés en libre accès.

EXEMPLE

Un quartier de 50 foyers.

1er et 2ème mois : deux permanences hebdomadaires (15 à 20 kg de biodéchets par permanence)

3ème mois : arrêt des permanences, installation d'un cadenas et don du code à 20 utilisateurs

4ème mois : don du code à 10 utilisateurs supplémentaires

5ème mois : don du code à 10 utilisateurs supplémentaires

6ème mois : don du code à 10 utilisateurs supplémentaires

Dans le cas d'un **vermicomposteur partagé "en libre accès" (sans cadenas à code pour fermer le bac d'apport)**, l'astuce consiste à démarrer un vermicomposteur sans en faire trop de publicité dans la première phase de montée en puissance et d'encourager progressivement de nouveaux utilisateurs à participer.

REALISER LA GESTION COURANTE

Quels sont les acteurs du vermicompostage ?

Le rôle du référent

Le référent a pour rôle de garantir le bon fonctionnement du vermicomposteur. Suivant la configuration et l'organisation du site, le référent du site peut effectuer quelques-unes ou l'ensemble des tâches suivantes :

- **maintenance hebdomadaire** : de 10 à 30 minutes ;
- **gestion des récoltes** : 1 à 2 heures par récolte, tous les 4 à 8 mois ;
- résolution des dysfonctionnements rencontrés (cf p.46) ;
- **accompagnement** des utilisateurs (permanences au démarrage, rappel des consignes, accompagnement et formation des nouveaux utilisateurs) ;
- tenue d'un carnet d'entretien du site ;
- tenue d'une base de données contenant les coordonnées des utilisateurs ;
- inscription du processus dans une logique globale de gestion des biodéchets, incluant des actions de prévention et de sensibilisation à la réduction du gaspillage alimentaire.

Ainsi, le référent doit posséder des connaissances techniques pour l'entretien du vermicomposteur tout en assurant l'animation du site. Il peut être bénévole (gestion d'un site en pied d'immeuble ou de quartier) ou salarié (pour assurer le suivi de plusieurs sites). Dans le cas d'un vermicomposteur en établissement, ces tâches sont dévolues à un salarié (cuisinier, jardinier, personnel de service ou tout autre salarié) et décomptés de son temps de travail. Pour établir une comparaison avec le dispositif "GP-prox" crée pour le compostage de proximité, le référent d'un seul site en pied d'immeuble ou en quartier doit suivre une formation de type "référent de site" incluant les particularités du vermicompostage de proximité [7]. L'ensemble des tâches lui prendra 30 minutes au maximum par semaine. Le référent d'un site en établissement (particulièrement en restauration collective) ou d'un ensemble de site devra suivre une formation équivalente à la formation "guide composteur" [8].

Descriptif des formations :

[7] Formation à la gestion de proximité avec plus de 30 acteurs partenaire de l'ADEME

<https://www.optigede.ademe.fr/formations-gprox-biodechets>

[8] Devenir guide-composteur : prévention et gestion de proximité des biodéchets

https://formations.ademe.fr/formations_economie-circulaire_devenir-guide-composteur-:prevention-et-gestion-de-proximite-des-biodechets_s4721.html

Le rôle des utilisateurs

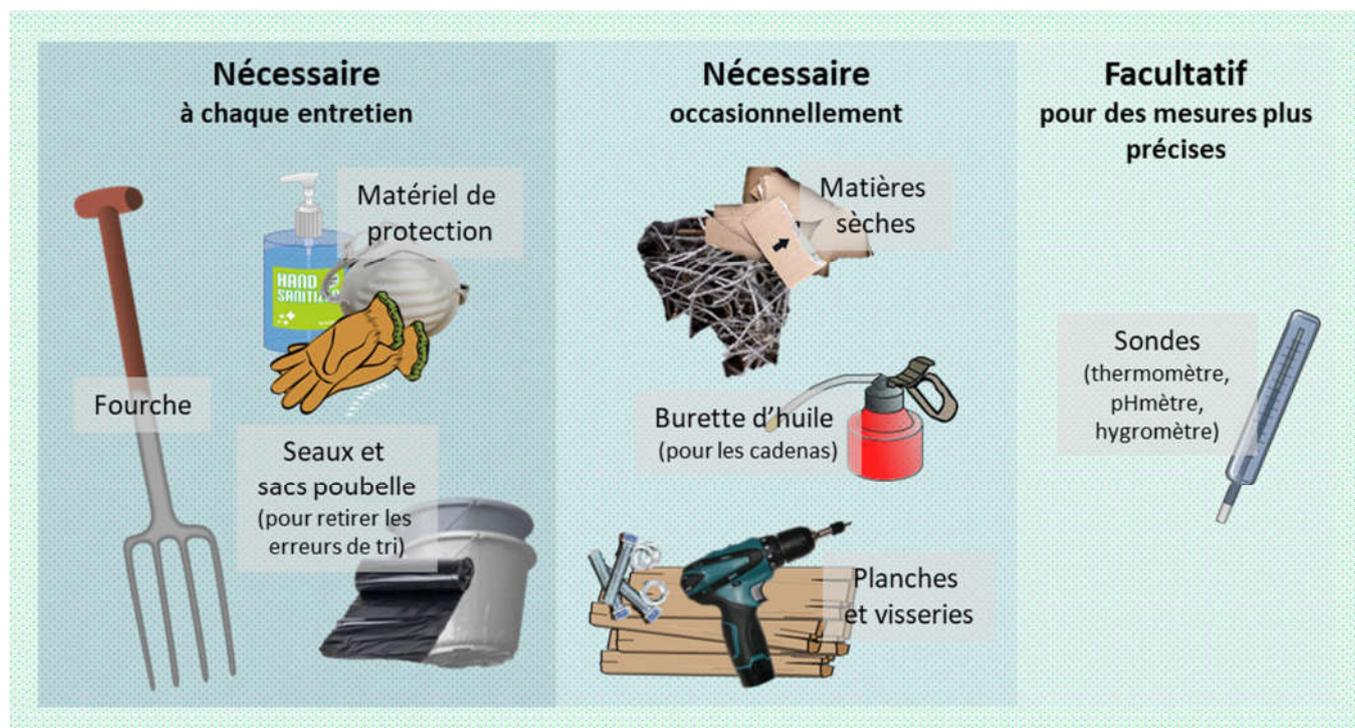
Les utilisateurs sont les personnes qui déposent leurs biodéchets, sans participer à la gestion du vermicomposteur. Il peut s'agir des habitants d'un immeuble ou d'un quartier, ou des cuisiniers dans le cas d'un vermicomposteur d'établissement. La demande principale faite aux utilisateurs est de **suivre les recommandations** de bases qui leurs seront données dans un guide, tract ou encore au cours de l'inauguration du site ou d'une animation proposée par le référent du site :

- **se conformer aux consignes de tri** concernant les biodéchets autorisés dans le bac ;
- **respecter l'équilibre** entre les déchets de cuisine (plutôt azotés et humides) et les matières sèches et carbonées (carton, feuilles, brindilles, paille, broyat). Le rapport entre ces deux types de matières doit être de l'ordre de deux tiers de biodéchets majoritairement azotés et d'un tiers de déchets secs, majoritairement carbonés. En pratique, cette consigne revient à déposer une grosse poignée d'épluchure et une petite poignée de matière sèche, ou l'équivalent d'un demi-seau de matière sèche pour un seau d'épluchures déposées ;
- **répartir au maximum les biodéchets sur toute la surface du bac d'apport**, afin de ne pas créer une zone compacte et peu respirante sur le devant du bac d'apport, là où la plupart des utilisateurs auront le réflexe de vider leurs biodéchets ;
- si le site est équipé d'une petite griffe de jardin disponible (attachée par une chaîne), donner quelques coups de griffes pour **mélanger en surface les matières azotés et carbonées** tout juste déposées ;
- **apporter de manière régulière les biodéchets**, à savoir 1 à 2 fois par semaine. Au-delà d'une semaine, les biodéchets stockés dans le seau seront très odorants et auront démarré leur dégradation dans de mauvaises conditions ;
- après dépôt, bien refermer les couvercles et, le cas échéant, les cadenas ;
- **alerter le référent** en cas de dysfonctionnement repéré.

Même si tous ne respecteront pas au pied de la lettre toutes ces consignes, ceux qui le feront faciliteront la tâche du référent chargé de la maintenance et le bon fonctionnement de l'installation.

En quoi consiste le passage d'entretien hebdomadaire ?

Le matériel nécessaire



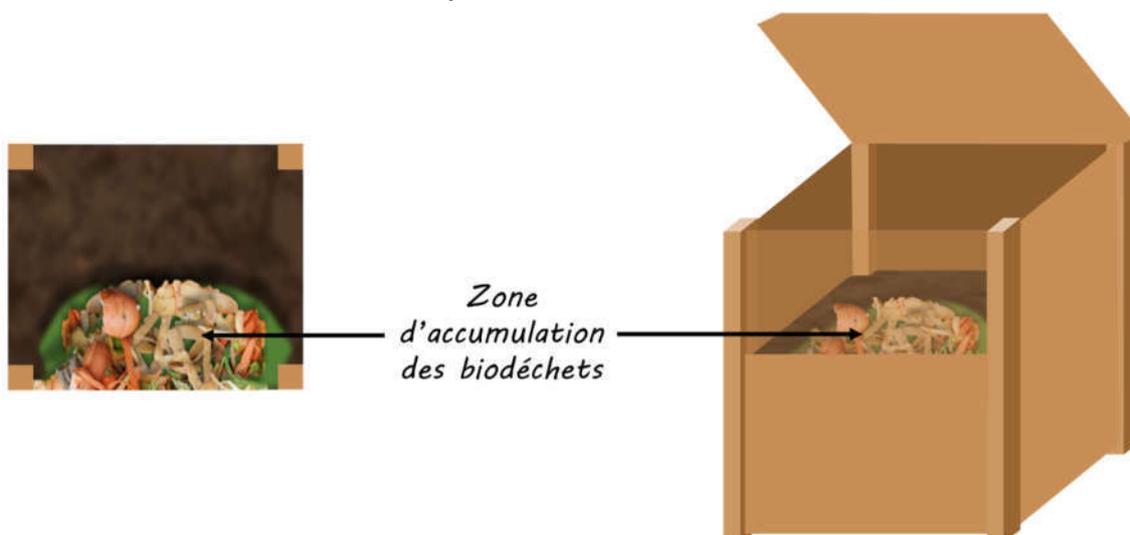
Les étapes du passage d'entretien hebdomadaire

L'entretien hebdomadaire dure de **10 à 30 minutes**. Il débute par les abords et l'extérieur du vermicomposteur. Le référent commence par retirer tous déchets se trouvant à proximité. Il vérifie l'état des menuiseries, et effectue des réparations si cela est nécessaire. Il huile les cadenas une fois tous les 2 à 3 mois, surtout à l'approche de l'hiver.

Il ouvre ensuite le bac et observe l'état général. Il effectue une ou plusieurs des actions suivantes en fonction des besoins :

- **enlever les erreurs de tri** (plastiques, morceaux de scotch, élastiques...);
- **décompacter les zones de dépôts** : il s'agit généralement d'un brassage en surface, sur une quinzaine de centimètres de profondeur - si le vermicomposteur fonctionne correctement, il ne faut pas chercher à brasser profondément pour ne pas déranger la faune ni enfouir en profondeur la matière organique fraîche - si le vermicomposteur dysfonctionne, semble compact, boueux ou malodorant, un brassage un peu plus long et en profondeur peut s'avérer nécessaire pour ramener de l'oxygène en profondeur et remonter des "bulles de déchets" qui n'auraient pas été bien dégradées ;
- **répartir les déchets sur toute la surface** : la majorité des utilisateurs déposent leurs biodéchets uniquement sur le devant du bac d'apport ce qui crée une zone compacte, il est alors nécessaire de renvoyer une partie de ces déchets frais au fond du bac pour conserver une faible épaisseur de déchets bien répartie sur la surface du bac ;
- découper les cartons trop gros ;
- équilibrer en matière sèche si besoin ;

Représentation de la zone de biodéchets à répartir sur toute la surface



Enfin, en fonction de l'état du milieu et de la quantité de biodéchets déposés, il décide d'échanger les cadenas et de conserver ou de modifier le choix de gestion simplifiée ou optimisée.

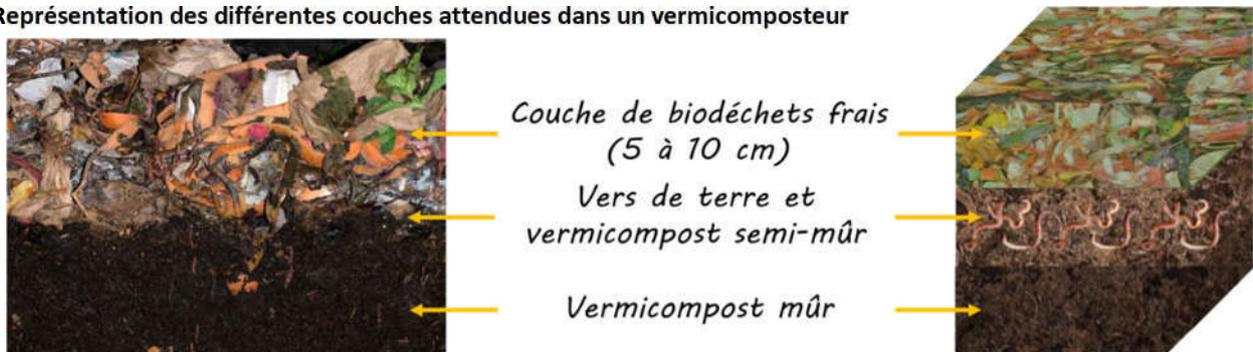
Points d'attention

Un vermicomposteur fonctionnant correctement se reconnaît par les caractéristiques suivantes :

1 - Présence de vers de terre : ils doivent être présent massivement et en plusieurs points du bac. Ils doivent se trouver la plupart du temps sous la litière de déchets frais, soit entre 3 et 30 cm de la surface, même s'ils peuvent parfois s'enfoncer plus profondément ou se regrouper provisoirement sans que cela n'indique un dysfonctionnement grave.

2 - Hauteur de la couche de déchets frais et présence de vermicompost dessous : la couche de biodéchets frais ou en début de décomposition ne doit pas dépasser 10 cm pour un vermicomposteur fonctionnant à plein régime et 5 cm pour un vermicomposteur en phase de montée en puissance. Les vers de terre et le vermicompost semi-mûr (noir) doivent être visibles juste en dessous de cette couche de déchets frais.

Représentation des différentes couches attendues dans un vermicomposteur



3 - Absence de montée en température dans les bacs : les valeurs à l'intérieur du tas doivent se situer entre 10 et 30°C en fonction de la saison. Quelques points de "chauffe" localisés (à partir de 35°) peuvent survenir épisodiquement sans mettre en péril le milieu, mais indique le besoin de répartir les biodéchets (étalement du tas) ou de laisser le bac au repos (échange de cadenas, pause dans le dépôt des biodéchets).

4 - Humidité correcte : le taux d'humidité adapté aux vers de terre est théoriquement situé entre 50 et 80 % d'humidité. Dans la pratique, les valeurs optimales semblent plutôt situées entre 60 et 70%. Au toucher, le lieu de vie des vers (situé sous la couche de déchets frais) doit être humide mais pas boueux.

5 - Absence de mauvaises odeurs : le vermicomposteur ne doit pas dégager de mauvaises odeurs. Une odeur de sous-bois humide ou de champignon doit être dominante. Une mauvaise odeur autour de "bulles de déchets mal décomposés" n'est pas inquiétante, à condition d'être très localisée.

Si l'ensemble de ces paramètres sont corrects, alors le référent conserve le même nombre de bacs d'apports et le même type de gestion. A contrario, si les vers semblent absents ou anormalement regroupés, si la couche de biodéchets en cours de décomposition est trop importante, si la température augmente ou encore si la litière est trop humide et dégage de mauvaises odeurs, alors il faut laisser le bac se reposer et mûrir un moment. Il faut décompacter le milieu en brassant un peu, équilibrer en matière sèche et le fermer aux apports pendant quelques temps. Cela permettra aux vers de recoloniser ce bac et d'assurer un bon travail de décomposition.

Quels sont les premiers résultats des mesures des paramètres environnementaux menées dans le cadre du projet VALOR ?

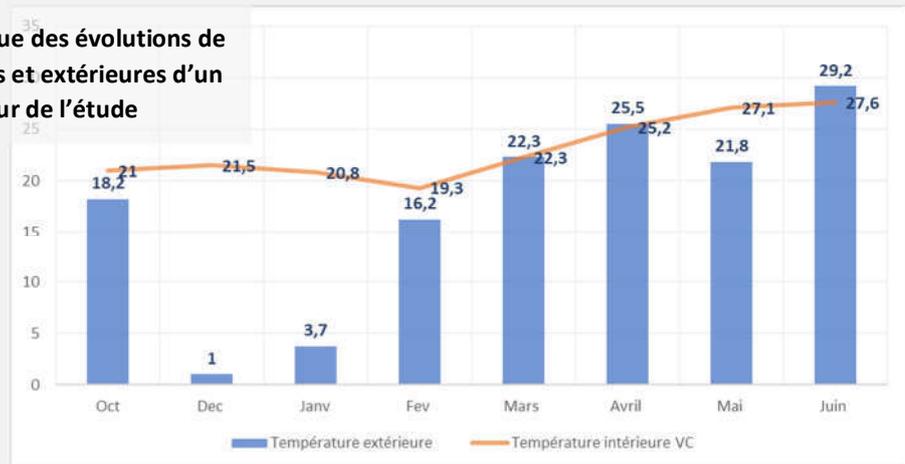
Dans le cadre du projet VALOR, des relevés de température, pH et hygrométrie ont été réalisés pendant un an sur dix vermicomposteurs de proximité aux caractéristiques variées.

Les valeurs d'**hygrométrie** relevées sont très stables, quasi exclusivement situées entre 62 et 68 % d'humidité, avec une moyenne de 65 % d'humidité. Seuls quelques relevés sont descendus en dessous de 60 %, mais révélant des litières trop sèches.

Le **pH** au sein des litières (bac de maturation et bac d'apports) est relativement stable, avec des valeurs généralement comprises entre 7 (pH neutre) et 8,5 pouvant aller jusqu'à 9 (basique).

La **température** moyenne évolue en fonction de la température extérieure : les relevés à l'intérieur des litières oscillent entre 10° au plus froid de l'hiver et 30° au plus chaud de l'été et prouvent une bonne inertie des bacs en hiver qui maintiennent des conditions atmosphériques favorables aux vers de terre.

Représentation graphique des évolutions de température intérieures et extérieures d'un vermicomposteur de l'étude



La gestion de la phase de migration

La phase dite "de migration" consiste à déplacer progressivement les apports de biodéchets, afin de laisser le premier bac au repos (phase de maturation) et d'encourager les vers à se déplacer vers le nouveau bac d'apport. Ainsi, il sera possible de récolter le premier bac sans déplacer la matière et sans sortir trop de vers, puisque ceux-ci auront majoritairement quitté ce premier bac. La migration des vers est inspirée par le vermicompostage agricole, où il n'y a pas de bacs mais des andains. Au moment où l'on souhaite récolter le vermicompost du premier andain, on crée un "andain de migration" jouxtant le précédent, en décalant progressivement les apports de matière organique fraîche sur le côté du tas.

Phase 3
Création de l'andain de migration



Phase 4
Migration des vers et maturation du premier andain



(© association Eisenia)

Cette phase doit être progressive, car si on apporte trop massivement des biodéchets sans que les vers aient le temps de créer une base de litière (ou ils pourront évoluer), le nouvel andain (ou bac), saturé en déchets frais, sera inhospitalier pour les vers qui risquent de stagner dans le premier andain.

Concrètement, en vermicompostage de proximité (en bacs), la technique pour le référent consistera à ouvrir le second bac, mais de manière progressive afin d'y laisser les vers se créer une base de litière. **Dans le cas d'un vermicomposteur géré de manière "simplifiée"**, il peut par exemple ouvrir le second bac pendant une semaine, puis rouvrir le premier 3 semaines, puis 1 semaine / 2 semaines, puis 1 semaine / une semaine, puis 2 semaines / une semaine avant de fermer totalement le premier bac et de le laisser en maturation. **Dans le cas d'un vermicomposteur gérés de manière "optimisée"**, la migration est en quelque sorte "continue" puisque les vers évoluent dans les 2 bacs, au gré des apports et des changements de bacs contrôlés par le référent

La gestion du bac de maturation

Dans le cas d'une gestion simplifiée ou d'une gestion optimisée sur un vermicomposteur multi-bacs (à partir de 4 bacs), le bac dans lequel se déroule la maturation est laissé au repos sur une durée allant de 2 à 6 mois. Ce bac nécessite très peu d'entretien, la faune se chargeant de finir de décomposer les matières organiques, il ne faut pas dégrader son habitat ou l'assécher en brassant trop souvent. Cependant quelques gestes optimiseront la dégradation et le degré de maturité finale du vermicompost qui sera récolté.

1 - Coups de fourche : si au cours des phases d'apports, il y a eu un manque ponctuel de matière sèche ou un dépôt en tas de biodéchets trop important, une "bulle de déchet" a pu se former, dans laquelle les vers ne peuvent pas pénétrer et effectuer une dégradation correcte. Cette bulle, recouverte par d'autres déchets peut ainsi rester dans un état "semi-décomposé". Il faut donc, lors des visites d'entretien, mettre quelques coups de fourche dans le bac de maturation afin de remonter et de "casser" ces potentielles bulles de déchets qui finiront alors leur dégradation très rapidement. Ces coups de fourche doivent être légers, le but restant de ne pas retourner intégralement le tas, ce qui pourrait gêner la macrofaune.

2 - Vérification et correction de l'humidité : sans l'apport de biodéchets frais et humides, la matière peut se dessécher, surtout en surface. Ajouter une couche de déchets en surface sous forme de paillis (paille, broyat, feuilles, tonte, carton) permet de limiter l'évaporation et de maintenir l'humidité dans la matière en maturation. Celle-ci sera retirée pour la récolte. Si la matière semble particulièrement asséchée en début de maturation, un arrosage léger aidera la faune à se maintenir dans ce bac jusqu'à maturation complète de celui-ci.

Quelles sont les particularités du vermicomposteur hors-sol ?

Le vermicompostage peut aussi se pratiquer en hors-sol. C'est d'ailleurs le cas des vermicomposteurs d'appartement, bien connus du grand public. Il existe des modèles de vermicomposteurs de proximité réalisés à partir de bacs de collecte, proposés par un certain nombre de fabricants. Ceux-ci ont l'avantage de prendre peu de place, de tenir dans des locaux poubelles et de pouvoir être facilement déplaçables, mais leur capacité est assez limitée. La migration des vers se fait de manière verticale, on récupère alors le vermicompost mûr par dessous grâce à une trappe d'accès. Nous n'allons pas parler plus de ces modèles, ceux-ci étant documentés par les fabricants (Ferme du Moutta ; Vers la Terre), et le fonctionnement (migration des vers, récolte, gestion de l'humidité) est assez différent des modèles détaillés dans ce guide.



Il est par contre possible de réaliser des installations hors sol, tout en conservant les principes décrits jusqu'ici. Ainsi, des vermicomposteurs peuvent être installés assez simplement dans des caves, des cours ou des locaux. Globalement, les vermicomposteurs seront très proches des modèles de plein sol. Simplement, au lieu de reposer sur le sol, le vermicomposteur repose sur un plancher, lui-même surélevé de 5 à 10 cm par des poteaux disposés horizontalement. Le plancher doit être très légèrement ajouré (écart entre les planches de 3 à 4 mm) afin de favoriser l'aération, pour que le fond du tas ne soit pas trop humide. On glisse des cartons sous le plancher pour éponger d'éventuelles fuites de jus.

Les vermicomposteurs hors sols fonctionnent globalement comme les vermicomposteurs plein sols : alternances de bacs, migration des vers, récolte du vermicompost mûr après que les vers de terre aient quitté le tas, mélange de DTC plutôt azotés et de matières sèches (feuilles, cartons, broyat et brindilles), possibilité de gestion simplifiée (ou bac actif à la fois) ou optimisée (plusieurs bacs actifs). Cependant, ils sont moins performants et plus fragiles. En effet, la litière ne profite par des apports et du développement de la faune du sol. La biodiversité y est moins importante car elle ne se développe qu'à partir de ce qui a été apporté via la litière de démarrage (pas d'apport de faune indigène au milieu). De plus, au contraire d'un vermicomposteur en plein sol, les vers n'ont pas la possibilité de se réfugier dans le sol en cas de chaleur, de gel ou encore de dysfonctionnement dans la litière (chauffe, humidité, erreurs de tri). Il faut donc être attentif à les protéger de trop grands écarts de températures, mais également de ne pas créer de dysfonctionnements liés aux apports de biodéchets. Voici donc les particularités d'usage des vermicomposteurs à migration horizontale hors-sol.

1 - Emplacement : le vermicomposteur hors-sol ne doit pas être trop exposé au soleil ou aux courants d'air froids. Il fonctionne très bien en cave ou en garage souterrain (températures constantes) et peut également fonctionner dans une cour ombragée ou un local poubelle.

2 - Gestion des biodéchets : les vermicomposteurs hors-sol ont une capacité moindre. Il vaut mieux partir sur un ratio maximum de 700 kg de biodéchets traité par m² et par an, même si à l'usage, certains sites peuvent dépasser ce ratio. Par ailleurs, il vaut mieux dans un premier temps au moins limiter les apports des biodéchets les plus longs à dégrader : agrumes, ail, oignons... Là encore, à l'usage, on peut augmenter progressivement les apports de ces biodéchets.

3 - Gestion de l'humidité : il faut être attentif à bien gérer son rapport carboné / azoté (sec / humide). Le bois est respirant et l'écart entre les planches permet de maintenir une bonne aération donc globalement, on utilisera le même rapport de 50 à 70% de matière majoritairement azotée pour 30 à 50 % de matière majoritairement carbonée. Mais il faut bien observer et corriger au besoin, pour que le fond de la litière ne se retrouve pas saturé d'humidité. Un jus noirâtre (comme le jus de vermicompost bien connu des usagers de vermicomposteurs d'appartement) peut percoler légèrement à travers les écarts entre les planches. S'il coule abondamment, c'est un signe de saturation en humidité qu'il faut donc corriger en augmentant les apports en matière sèche.



Comment gérer la saisonnalité ?

Le lombricomposteur va réagir différemment en fonction des saisons. Au printemps et à l'automne, la température est idéale. Ce sont les meilleures saisons pour démarrer un nouveau site. La reproduction des vers est rapide et la dégradation des matières organiques est elle aussi accélérée.

Il arrive que les bacs soient trop humides à l'**automne**, suivant comment ils sont situés. Il faut alors augmenter la proportion des matières sèches/carbonées.

En **hiver**, le vermicomposteur peut fonctionner au ralenti, les vers étant moins actifs ; ce ralentissement est limité car les vers de terre sont protégés par l'inertie thermique des bacs et de la litière. Une montée en température (compostage thermique), provoquée par le ralentissement de l'activité des vers peut se déclencher. Si celle-ci est limitée et contrôlée par le référent, le phénomène peut remonter artificiellement la température générale du milieu et maintenir ainsi une bonne activité biologique. Enfin, la dominance des biodéchets longs à dégrader tels que les poireaux, patates, agrumes ou choux peut provoquer une odeur légèrement plus forte.

En **été**, les vers de terre peuvent pâtir de la chaleur. En cas de sécheresse, il peut être nécessaire d'arroser le vermicomposteur et de réduire la proportion de matière sèche/carbonée, d'autant plus que la modification des habitudes avec les départs en vacances peut provoquer une baisse des apports en matières humides. Le but est de maintenir en vie la population de vers de terre pour assurer la reprise des apports en biodéchets au cours de la rentrée. La baisse des apports pousse les vers de terre à dégrader des matières qui n'avaient pas été bien attaquées et ainsi d'assurer une bonne maturation. De plus en plus, des mouches soldats s'installent au cours de l'été pour pondre, créant des colonies de larves qui vont dégrader les biodéchets au moment où les vers, gênés par la chaleur, perdent en efficacité. Ces colonies de larves de mouches soldats sont difficilement contrôlables : elles s'installent de préférences sur les biodéchets mal étalés et peu respirants et le meilleur moyen pour limiter leur développement est d'étaler et de ventiler la litière. Elles quittent les bacs dès que les températures redeviennent clémentes.

Le **printemps** est souvent marqué par une période de prolifération des moucherons qui viennent pondre sur les déchets frais dès les premiers beaux jours. Il faut maîtriser tant bien que mal cet afflux provisoire et inoffensif mais gênant pour les utilisateurs.

MAITRISER LA RECOLTE DU PRODUIT FINI

Comment organiser la récolte ?

La récolte d'un bac est une opération qui dure environ une heure. Dans une configuration de type quartier ou entreprise, le moment de la récolte, tout comme en compostage partagé, est l'occasion d'inviter les usagers à récupérer du vermicompost produit avec leurs propres déchets. Ce moment peut être convivial, festif, animé, facteur de rencontre entre voisins.



La récolte du vermicompost est très simple dans le cas d'une gestion simplifiée ou lorsqu'on dispose de vermicomposteurs équipés de 4 bacs minimum, mais elle est plus compliquée lorsqu'on applique une gestion optimisée avec un site composé de 2 bacs d'apports.

Dans le cas d'un vermicomposteur en gestion simplifiée

La récolte intervient quelques mois (3 à 6) après que les derniers apports de biodéchets frais aient été apportés. Le vermicompost est complètement mûr. La récolte est alors très simple et se déroule selon les étapes suivantes :

- **ouvrir** le couvercle sur le dessus et la trappe d'accès latérale pour accéder plus facilement aux bacs ;
- **disposer une bâche** au sol devant le vermicomposteur ;
- enlever la première couche de déchets secs et mal décomposés (reste paillis protecteur, cf p. 34) les remettre dans un bac actif du vermicomposteur ;
- **sortir le vermicompost** à la fourche ou à la pelle, un grappin aidera à ramener devant le vermicompost situé au fond du bac, un "tapis" de 5 cm minimum de vermicompost au fond qui permettra un redémarrage plus facile de ce bac ;
- au fur et à mesure que l'on sort le vermicompost, on le **trie** "à l'œil" et les matières non-organiques (scotchs, élastiques, petits morceaux de plastiques), encore intactes, sont récupérés et jetés à la poubelle ; de même, les biodéchets les plus long à dégrader (toupet de l'ananas, peaux d'avocats...) sont ôtés manuellement et retournent dans un bac d'apport pour finir leur dégradation ; si quelques amas de vers sont présents (ce qui n'est en général pas le cas avec la gestion simplifiée), il faut également les remettre dans le vermicomposteur ;
- si besoin, le vermicompost est **tamisé**.

Dans le cas d'un vermicomposteur en gestion optimisée

La gestion optimisée permet de gérer plus de biodéchets grâce au déploiement des populations de vers de terre dans tous les bacs. Dans le cas d'un vermicomposteur de 2 bacs géré de manière optimisée, la récolte est plus complexe qu'en gestion simplifiée car il faut séparer le maximum de

vers de terre du vermicompost. Un certain nombre de possibilités existent pour séparer les vers de terre du vermicompost mais la plupart sont laborieuses ou peu efficaces dans le cas du vermicompostage de proximité : tri manuel, criblage, concentration des vers au centre du tas en les faisant fuir avec la lumière...

La méthode utilisée par Eisenia dans le cadre de vermicomposteurs de proximité "optimisés" à 2 bacs est la suivante : quelques temps avant la récolte, le rythme des apports dans le bac à récolter se réduit. On peut par exemple laisser ce bac ouvert 1 semaine puis fermé 3 semaines. Ainsi, les vers de terre ont le temps d'affiner le vermicompost, mais le bac actif bénéficie encore de pauses lui permettant de ne pas dysfonctionner. Après une longue pause dans le bac de maturation (3 semaines par exemple), le bac à récolter est à nouveau ouvert pendant quelques jours jusqu'à la récolte. Les vers, attirés par la nourriture fraîche déposée en une fine couche remonteront à la surface. Au début de la récolte, à l'aide de la fourche, il faut transférer rapidement les 15 premiers centimètres du bac à récolter dans l'autre bac. Ainsi, une grande partie des vers resteront dans le vermicomposteur et on pourra dès lors assurer la récolte comme décrit dans le paragraphe précédent.

Parfois, avec cette gestion "optimisée", le vermicompost récolté est un peu moins mûr, ou encore un peu granuleux. Si l'on souhaite affiner davantage, on peut le laisser reposer en tas (protégé par une bâche respirante) ou dans un bac prévu à cet effet. Dans le cas d'une commune ayant suffisamment de sites pour que cela en vaille la peine, une plateforme peut être mise en place pour rassembler les vermicompost, poursuivre la maturation en vue de les tester puis de les redistribuer.

Faut-il tamiser le vermicompost récolté ?

Un vermicompost épandu à même le sol, destiné à une surface importante, utilisé à l'automne ou à l'hiver n'a pas besoin d'être tamisé. Les éléments grossiers (noyaux, coquilles...) termineront leur phase de décomposition dans le sol. Par contre, pour créer des substrats fins, de type terreau, pour repoter des pots, faire des semis ou "surfacier" des jeunes pousses, il est nécessaire de tamiser le vermicompost, en utilisant des méthodes plus ou moins mécanisées.

Caisses de marché



Tamis droit auto construit



Tamis rotatif manuel



Cribleur



Différents systèmes de tamisage (© association Eisenia)

Quelles sont les caractéristiques du vermicompost ?

La caractérisation du vermicompost est en cours d'étude dans le projet VALOR. Il fera l'objet d'un document à part sur les principales propriétés des produits analysés et une comparaison avec des composts et des digestats de méthanisation. Aussi, ne voulant pas interférer avec les recherches en cours, nous nous contentons de donner quelques tendances qui ont été observées jusqu'ici : le vermicompost présentera des caractéristiques situées entre un amendement (effet sur le sol par la présence de carbone qui alimente la pédofaune) et un engrais (effet sur les plantes par la présence d'éléments nutritifs fortement absorbables tel que l'azote) ce qui en fait un produit intéressant car ayant à la fois un effet court et long terme, ce qui le singularise des digestats (à ranger très clairement dans les engrais) et des composts (à classer plutôt en amendements). Ces propriétés sont toutefois à prendre avec des précautions car composts et vermicomposts ne seront pas tous identiques, en fonction des intrants et de la gestion du procédé.

Quelles sont les différentes utilisations du vermicompost ?

Les vermicomposts que vous produirez sur les sites de proximité décrits dans ce guide seront majoritairement utilisés par des particuliers, des jardins partagés ou encore des petites structures de maraîchage. Nous n'allons pas décrire ici l'utilisation de ces produits en agriculture, autrement plus précise. Nous nous contentons de donner quelques conseils basiques d'utilisation au jardin, qui sont le même que pour l'utilisation un compost, sachant que les dosages différeront en fonction de la qualité du produit, de la nature du sol et du type de végétaux que l'on veut nourrir.

Pour une utilisation au jardin ou au potager

Voici quelques exemples d'utilisation du vermicompost au jardin :

- **épandage** ou **saupoudrage à même le sol** à fertiliser (1 à 5 kg/m², suivant le besoin), un léger griffage pour l'incorporer évitera que le vermicompost ne se dessèche à l'air libre ; suivant la saison d'épandage, un paillis protecteur placé par-dessus maintiendra des conditions de vie favorables à la faune ;
- **répartition aux pieds des plantes** particulièrement gourmandes : cucurbitacées, solanacées, artichauts ;
- une poignée de vermicompost bien mûr au fond lors du **repiquage** ou un saupoudrage des lignes de **semis** (jusqu'à un tiers du volume de sol retiré) ;
- une pelle de vermicompost bien mûr au fond lors de plantation d'arbustes (jusqu'à un tiers du volume de sol retiré) ;
- le vermicompost (bien mûr, dilué dans de l'eau) est très efficace pour la technique du "**pralinage**" ;
- saupoudrage en surface (100 à 200 g/m²) pour un gazon (site internet terrestris) ;
- un apport plus massif de (5 à 15 kg/m²) de vermicompost recouvert par un paillis peut s'avérer utile pendant 2 à 5 ans pour **ramener vie, nourriture et structure à un sol dégradé**, remanié ou tassé.

Pour une utilisation en pots ou pour créer des substrats

En utilisant du vermicompost (bien mûr) et d'autres matériaux que l'on a sous la main, on peut créer des "substrats" maison, en voici quelques exemples :

- type **terreau** (à tout faire) : 30 % vermicompost, 10 à 20 % sable, 40 à 50 % terre de jardin ou 40 % vermicompost, 60 % vieux terreau ; on ajustera les proportions en fonction de la terre dont on dispose : on augmente par exemple la part de vermicompost si on dispose d'une terre très argileuse et inerte, on baisse la quantité de sable en présence d'une terre légère et sablonneuse)
- type **terreau de semis** : 3/4 terreau de feuille (compost long réalisé à partir de feuilles mortes) + 1/4 vermicompost
- type **terre de jardin** : 2/3 de terre argileuse, 1/3 vermicompost....

Ils peuvent ensuite servir à repoter des plantes d'appartement (une poignée de vermicompost au fond du pot avec un maximum d'un tiers du volume retiré ou en saupoudrage en surface pour dynamiser un terreau vieillissant.

Faut-il utiliser du vermicompost mûr ou du vermicompost frais ?

Un vermicompost bien mûr est nécessaire pour tout ce qui concerne la culture en pot, les semis, le repotage, la création de substrats, l'apport de vermicompost au pied des plantations en cours de culture.

Il est par contre intéressant d'utiliser du vermicompost semi-mûr, encore très chargé en micro et macro-organismes et en éléments non minéralisés, quelques mois avant les semis (automne / hiver) afin de dynamiser le sol et d'y favoriser l'installation d'une biodiversité large. Cet apport en amont permet aussi de déclencher la levée des graines qui n'ont pas été détruites lors de la dégradation de la matière organique. Celles-ci seront fauchées avant les semis / repiquages, limitant ainsi très fortement les désagréments potentiels causés par les adventices.



CONNAITRE LA BIODIVERSITE ET LES BIOINDICATEURS

Il existe dans un vermicomposteur une très grande biodiversité, bien plus importante que dans des composteurs thermiques équivalents. Il est pour le moment impossible d'en faire un inventaire complet, d'autant que la faune présente peut varier en fonction de beaucoup de critères, dont la situation géographique des sites ou encore les saisons. A l'intérieur même d'un site, sa composition peut changer très régulièrement, puisque les espèces recensées ont des régimes alimentaires très spécifiques. Il n'y a à proprement parler pas de faune nuisible ou bénéfique, cette biodiversité s'installant en fonction des conditions de vie que nous créons, car un vermicomposteur reste une installation humaine et que nous agissons sur le milieu par notre gestion de celui-ci. A ce titre, la majorité des espèces sont des espèces synanthropiques, c'est-à-dire qu'elles ont la capacité de s'évoluer dans des écosystèmes urbains ou anthropisés, et cosmopolites, ce qui signifie qu'elles sont répandues dans quasiment le monde entier. La **majorité des espèces présentes participent au processus de dégradation de la matière organique** mais un vermicomposteur est un véritable écosystème qui héberge aussi des prédateurs qui régulent la population des autres espèces. Enfin, il est à noter que la faune présente dans le vermicomposteur **participe très certainement à la "trame brune"** de la ville : de nombreuses espèces se nourrissent dans cette grande réserve de matière organique avant d'être elles même source de nourriture pour les oiseaux, reptiles, batraciens ou mammifères de nos villes. Certaines espèces trouvent dans les composteurs et vermicomposteurs des conditions de développement impossibles à trouver ailleurs en milieu urbain. Leur présence en ville est donc rendue possible uniquement grâce à ces sites.

La présence et surtout la surabondance de certaines espèces ne doivent donc pas être considérées comme des nuisances, mais comme des **indicateurs** de l'état du vermicomposteur, à corriger si besoin. Voici donc une liste non exhaustive des espèces les plus courantes, visibles à l'œil nu, que vous pourrez croiser dans un vermicomposteur de proximité.

Quelles sont les espèces qui décomposent la matière organique ?

Les lombriciens (vers de terre) représentent le premier groupe à observer en particulier l'espèce dont nous cherchons à obtenir de grandes quantités, à savoir *Eisenia fetida*. Les vers de terre composteurs présents dans un vermicomposteur ne vivent pas dans les déchets, mais en dessous, dans la litière décomposée où ils doivent être présents abondamment. Nous devons les trouver facilement en écartant les biodéchets frais à l'aide de la fourche, sous les 10 premiers centimètres maximum. Il arrive parfois qu'ils s'enfoncent assez profondément dans la litière ou qu'ils se regroupent par paquets sur les bords si celle-ci manque particulièrement d'aération ou monte trop en température. Ils peuvent également demeurer assez longtemps dans le bac en maturation, tant qu'il reste un peu de matière organique à décomposer et suffisamment d'humidité. Ainsi, si nous ne trouvons provisoirement que très peu de vers dans un bac, cela ne signifie pas pour autant qu'ils ont tous fuit ou qu'ils sont tous morts. Le fait d'aérer la matière en effectuant un

brassage, d'équilibrer avec des matières carbonées et de laisser le bac au repos (en ouvrant un autre bac pour les apports de biodéchets) permet bien souvent de faire remonter les vers qui pourront recoloniser rapidement ce bac dysfonctionnel. Le manque récurrent de vers doit par contre alerter sur le bon fonctionnement du vermicomposteur.

Les enchytréides sont des décomposeurs qui appartiennent à la mésofaune du sol. Comme les vers de terre, ce sont des annélides qui ont des rôles écologiques similaires (décomposition de la matière organique, création de galeries...) mais à des échelles plus petites. Dans un vermicomposteur ils peuvent se regrouper en "paquets" dans les parties trop humides, acides et/ou compactes de la litière, indiquant un besoin de décompactage et d'aération.

Les collemboles sont des décomposeurs de la mésofaune du sol. Ils se nourrissent essentiellement de champignons, algues et bactéries se développant sur des végétaux en décomposition. Ils peuvent être visibles à l'œil nu (0,25 à 9 mm). Dans un vermicomposteur il existe des colonies d'espèces visibles sous forme de petits points blancs (environ 1 mm).

Les cloportes sont les seuls crustacés terrestres. Ils sont représentés par de nombreuses espèces dans l'ordre des isopodes. Ce sont des décomposeurs de la matière organique, ils se nourrissent essentiellement de feuilles mortes et de fragments végétaux. Les cloportes sont capables de digérer la cellulose grâce à une microflore spécifique présente dans leur tube digestif. Ils aiment les milieux calcaires (récupération d'éléments pour leur squelette). Ils peuvent être présents en très grand nombre dans les vermicomposteurs, particulièrement dans les zones les moins humides de celui-ci (bords). Leur surabondance peut-être un signe précurseur d'assèchement de la litière. L'espèce la plus présente dans les vermicomposteurs est le cloporte pruineux *Porcellionides pruinosus* (petit cochon). Le cloporte commun (qui se met en boule) est également présent, mais de manière moins abondante.

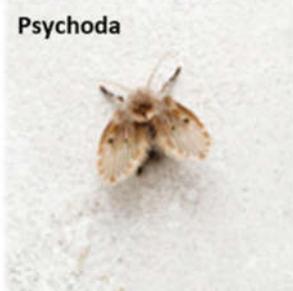
Les mille-pattes diplopodes, ceux qui ont deux paires de pattes par segment, sont des décomposeurs (iules).

Les mouches et moucheron sont présents en grand nombre dans les composteurs et vermicomposteurs. Les moucheron provoquent souvent une gêne pour les utilisateurs et peuvent représenter un frein pour l'utilisation de ceux-ci. Pour autant, larves et adultes effectuent un très grand travail de décomposition et sont un maillon très important de la chaîne alimentaire, produisant efficacement de la biomasse qui nourrira la faune du sol mais aussi les oiseaux, batraciens, reptiles et mammifères. Parmi ces diptères, citons les drosophiles (mouches très présentes sur les fruits et légumes en décomposition), les





Sciaridae



Psychoda



Mouche soldat



Nitidule



Dactylosternum



Cétoine dorée

sciaridae, plutôt présents dans les litières déjà décomposées, les bacs en cours de maturation et dans le sol. On peut également croiser les psychoda (moucheron papillon, statique) dans des vermicomposteurs trop humides installés en cave. La mouche soldat (*Hermetia illucens*), à l'aise en milieu chaud et humide, est de plus en plus présente dans les composteurs et vermicomposteurs, c'est un signe du réchauffement global impactant nos régions. Ses larves sont de formidables décomposeurs, dégradant des quantités impressionnantes de biodéchets. Bien souvent, elles s'installent et se reproduisent pendant l'été, au moment où les vers sont moins actifs et s'enfouissent dans la litière. Elles prennent en quelque sorte le relais en été et disparaissent dès que les températures retombent. Elles produisent un vermicompost pâteux et odorant, qui nécessitera d'être affiné par les vers. La vision de ces grosses larves grouillantes est difficile à supporter pour de nombreux utilisateurs. Il faut prendre en compte cette crainte dans la gestion des sites.

Les perce-oreilles (petite forficule *Forficula auricularia*) peuvent être très abondants sur les bords du vermicomposteur. Ils se nourrissent de débris et matériaux en décomposition et vivent en général dans des litières de type forestière ou des tas en décomposition. Leur présence en ville est donc totalement conditionnée par la présence de composteurs et vermicomposteurs. Contrairement aux idées reçues, sa "pince" n'est pas assez puissante pour qu'on ressente un pincement. Elle sert à nettoyer ses ailes, à défendre les œufs pour la femelle, et se battre entre mâles.

Les nitidules (*Epurea ocularis*) sont de petits coléoptères d'environ 3 mm qui se nourrissent de fruits pourris. Ils peuvent être présent en très grand nombre dans les vermicomposteurs.

Les dactylosternum sont des coléoptères d'environ 5 mm ressemblant à de petites coccinelles entièrement noires. Hydrophilidés, ils se plaisent en milieu semi-aquatique et se nourrissent de matière organique en décomposition. Leur présence dans le vermicomposteur est souvent le signe d'un milieu trop humide et peu respirant.

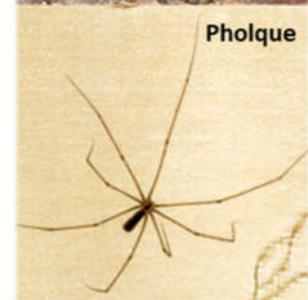
Les cétoines dorées (*Cetonia aurate*), sont de grosses larves blanches se déplaçant sur le dos et se nourrissent principalement de bois décomposés. Elles seront présente dans un vermicomposteur ou l'on a utilisé du broyat comme matière sèche principale. Souvent confondues avec les larves de hannetons qui peuvent s'avérer gênantes au potager, les larves de cétoine effectuent un grand travail de décomposition des matières carbonées.

Les limaces participent grandement à la décomposition des matières organiques. Suivant les espèces (on en trouve plusieurs dans les vermicomposteurs), elles se nourrissent de débris végétaux frais ou ont une action nécrophage (se nourrissent des cadavres d'autres animaux). Un fait intéressant est que la limace léopard *Limax maximus* (facile à reconnaître, d'un brun plus ou moins clair avec des tâches noires) est aussi une mangeuse d'autres limaces. Elle ne s'attaquera pas aux légumes du potager.



Quelles sont les espèces prédatrices ?

Les araignées d'araignées sont nombreuses à nicher dans un vermicomposteur. Elles ont une fonction de prédation et régulation des autres espèces. Nous croisons par exemple très régulièrement des Stéadotes domestiques (*Steatoda sp.*), prédatrices de moucheron et drosophiles, des Pholques qui s'attaquent à d'autres araignées, ou encore les dysdères armées (*dysdera crocata*), spécialisées dans la chasse aux cloportes. Aucune des espèces recensées dans les vermicomposteurs ne représente un danger pour l'homme.



Les staphylins peuvent être présents en très grand nombre. Le *Philonthus spinipes* ou philonte a patte épineuse, très présent dans les vermicomposteurs est un prédateur de larves de diptères (mouches), surtout présent en été. D'autres staphylins de petites tailles se nourrissent de drosophiles à l'état de larves ou de pupes.



Les acariens font partis des Arachnides et ont un corps compact (fusion du céphalothorax et de l'abdomen par comparaison avec les araignées). Ils peuvent être microscopiques ou atteindre jusqu'à 2 cm. Ils ont un cycle de vie très complexe et peu connu. Les acariens présents dans un vermicomposteur sont soit des détritivores qui se nourrissent de débris végétaux (provenant souvent des déjections des autres organismes) soit des prédateurs.



Les milles pattes chilopodes, ceux qui possède une paire de pattes par segment, sont des prédateurs. On trouve régulièrement des scutigères véloces et des lithobies.

Les fourmis ne sont, à priori, pas dans le vermicompost, à part de minuscules fourmis, que sont les Ponerinae, qui sont fousseuses dans la MO et qui jouent le rôle de prédateurs. Les autres viennent y chercher de la nourriture et des matériaux. Elles sont majoritairement présentes dans des bacs trop secs, mais pas systématiquement. Les fourmis les plus présentes sont des Lasius.



Quelles sont les espèces indésirables ?

Les rongeurs (souris, rats, campagnols) dans un vermicomposteur n'apporteront pas de nuisance au processus en lui-même, les galeries créées auront même un effet bénéfique d'aération de la litière. Cependant, leur capacité de reproduction rapide, le risque, même infime de propagation de maladie et surtout la crainte qu'ils inspirent font qu'il faut éviter d'en avoir dans un vermicomposteur. La meilleure façon de limiter la prolifération est préventive, en créant des installations fermées aux rongeurs (grillage au sol, écart limité entre les planches et précision des menuiseries). L'entretien régulier, le fait de sortir régulièrement les rongeurs présents dès leur installation est en général suffisant. Si une famille s'est installée durablement au point de gêner le fonctionnement ou de faire fuir les usagers, il faut vider le vermicomposteur, réparer les accès et redémarrer le site avec un soin particulier.

Les blattes ne sont, à priori, pas présentes dans un vermicomposteur. Celui-ci ne représente un lieu de vie privilégié. Cependant, cela peut se produire à proximité d'un immeuble infecté ou si des utilisateurs en amène involontairement au cours de leurs dépôts de biodéchets. Des blattes germaniques (*Blattella germanica*) ou blattes orientales (*Blatta orientalis*) peuvent alors se développer. Elles n'apporteront pas forcément de nuisances au processus ni au développement des autres espèces. Cependant, leur mode de vie grégaire, leur développement rapide et la crainte qu'elles inspirent peuvent nuire à l'image d'un site et peuvent mener à la fermeture de celui-ci. Il faut donc être vigilant et chercher à les éliminer dès leur apparition.

Bien d'autres espèces peuvent se développer au sein d'un vermicomposteur. Certaines espèces très spécialisées occuperont des niches écologiques spécifiques. Elles consommeront par exemple un certain type de moisissures, ou des céréales, des grains de riz, etc. Elles apparaîtront et disparaîtront au gré des apports de biodéchets d'origine différentes.



© association Eisenia

DYSFONCTIONNEMENTS COURANTS ET SOLUTIONS

Voici une liste des problèmes de gestion les plus courants et des pistes de résolution. La plus grande partie des problèmes vient d'une mauvaise gestion des paramètres fondamentaux : humidité, rapport C/N, densité de vers et sont donc facilement identifiables et résorbables.

Symptôme(s) du dysfonctionnement	Identification de la (des) source(s) du problème	Action(s) de résolution
<p>Aspect boueux</p> <p>Odeur de type vase ou "vomi"</p> <p>Pas de vers sous les biodéchets</p> <p>Couche de biodéchets mal décomposés supérieure à 10 cm</p> <p>Présence visible de dactylosternum</p>	<p>Milieu trop humide, mal oxygéné</p> <p>Trop de DTC déposés par paquets</p> <p>Manque de matières sèches</p> <p>Présence de sacs plastiques qui bloquent l'accès aux vers et à l'oxygène</p>	<p>Apport de matières sèches</p> <p>Brassage pour décompacter et oxygéner</p> <p>Etalement des biodéchets sur toute la surface disponible</p> <p>Mise au repos du bac (ouverture du bac voisin)</p>
<p>Odeur de type "choux fermenté"</p> <p>Montée en température du tas</p> <p>Pas de vers sous les biodéchets</p>	<p>Quantité de matière déposée trop importante, soit localement (matière mal disposée) soit sur l'ensemble du bac (trop de biodéchets), provoquant un départ de chauffe</p>	<p>Brassage pour décompacter et oxygéner</p> <p>Etalement des biodéchets sur toute la surface disponible</p> <p>Mise au repos du bac (ouverture du bac voisin)</p>
<p>Odeur de type pourriture ou matière fécale</p> <p>Présence de mouches bleues et/ou vertes</p> <p>Présence de larves de mouche en paquets (moins de 1 cm)</p>	<p>Présence de viandes, poissons et/ou produits laitiers</p>	<p>Enlever les biodéchets carnés si visibles</p> <p>Brassage pour décompacter et oxygéner</p> <p>Etalement des biodéchets sur toute la surface disponible</p> <p>Eventuellement, mise au repos du bac (ouverture du bac voisin)</p>

<p>Peu de faune, petite taille des vers de terre</p> <p>Présence de biodéchets secs non décomposés</p> <p>Moisissure bleue sur les biodéchets secs (broyat, brindilles, feuilles)</p> <p>Abondance de cloportes</p>	<p>Assèchement de la litière (courant en fin d'été)</p> <p>Surabondance de marc de café dans la litière (dans le cas d'établissements type café ou immeuble de bureau)</p>	<p>Apport de matières azotés</p> <p>Arrosage si possible</p> <p>Baisse de la proportion de matières sèches apportées</p>
<p>Présence des vers de terre en surface</p> <p>Décomposition très rapide des biodéchets</p>	<p>Vermicomposteur peu utilisé</p>	<p>Garder les biodéchets en tas, moins étalés, pour conserver l'humidité et l'inertie thermique</p> <p>Peut fonctionner ainsi, mais dispose d'une capacité plus importante, possibilité d'ouvrir à de nouveaux utilisateurs</p>
<p>Les vers de terre ne restent pas dans le tas, s'échappent sur les côtés ou meurent</p>	<p>Conditions défavorables (humidité, température, biodéchets)</p>	<p>Identifier la ou les condition(s) défavorable(s) et agir en conséquence selon les cas de figures présentés ici</p>
<p>Présence de "paquets" de larves de mouches soldats (2 cm environ)</p> <p>Aspect pâteux</p> <p>Odeur désagréable</p>	<p>Chaleur extérieure, été</p>	<p>Brassage en surface pour décompacter, amener de l'oxygène et aider les vers de terre à se maintenir dans la litière</p> <p>Difficile (et vain) d'essayer de supprimer les larves, elles disparaissent dès que les températures retombent (septembre)</p>

Présence de "nuées" de drosophiles

Si quelques drosophiles sont souvent présents, des nuées peuvent s'installer au printemps et au démarrage d'un nouveau vermicomposteur. Ils ne nuisent pas au vermicomposteur mais apporte une gêne aux usagers

Augmentation de la proportion de matières sèches apportées

Couvrir les déchets frais par des matières sèches

Réduire la taille de certains biodéchets (fruits et légumes entiers)

Présence de rongeurs

L'installation de rongeurs n'est pas forcément un signe de mauvais équilibre ou de présence de viande

Signe d'écart(s) ou de trou(s) dans les menuiseries ou grillage

Entretien extérieur du site (propreté des environs)

Intervention régulière pour "chasser" les rongeurs

Si le souci persiste, **vider** le vermicomposteur et **réparer** les trous, planches et grillages défectueux



© association Eisenia

HYGIENE ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Bien qu'ancienne et pratiquée dans de nombreux pays, le vermicompostage est une technique mal connue, à l'exception du vermicompostage individuel qui, tenant de la pratique privée, n'est pas spécifiquement réglementée. C'est bien l'objet du projet scientifique VALOR dont ce guide est issu, que de caractériser la pratique du vermicompostage à grande échelle, en particulier pour valoriser des biodéchets urbains. Le but est de rationaliser, normaliser et définir les bonnes pratiques permettant notamment d'assurer une bonne transformation des biodéchets, gage d'hygiénisation (réduction des concentrations en agents pathogènes à des taux acceptables) et d'utilisation sans risques des vermicompost produits.

Une hygiénisation sans montée en température ?

Le vermicompost, un produit exempt de pathogènes

Le compostage thermique, s'il est pratiqué à une échelle suffisante, assure une hygiénisation complète des matières organiques. Des couples durée/température, définis par l'article 13 de l'arrêté du 09/04/2018 (55° C pendant 14 jours ou 60° C pendant 7 jours ou 65° C pendant 3 jours) cadrent et sécurisent ce procédé quand il est réalisé à l'échelle industrielle ou du moins intensive [9].

Le vermicompostage est une des techniques de compostage "à froid", dans laquelle la phase de "chauffe" ne se produit pas ou tout du moins pas suffisamment pour assurer une hygiénisation uniquement liée à une température élevée. La transformation et la stabilisation de la matière organique est alors réalisée par un ensemble de processus biologiques et chimiques faisant intervenir un grand nombre de micro-organismes (bactéries et champignons essentiellement) mais également de méso et macrofaune (arthropodes, annélidés, gastéropodes...). Il s'agit des mêmes mécanismes et interactions intervenant dans le cycle de la matière et la formation des sols en tout point et tout temps sur la planète, permettant de créer des terres fertiles, vivantes mais stabilisées, dont l'agriculture bénéficie depuis ses balbutiements. D'ailleurs, aucun sol au monde ne passe par les couples durée/température préconisés en compostage industriel.

Ces actions biologiques et chimiques interviennent donc, outre le vermicompostage, dans les processus de compostage sans montée en température (compostage de surface, mais aussi en tas ou en bacs ayant de faibles apports en biodéchets) ; le paillage et l'épandage de fumiers font également appels à ces mécanismes de transformation à température ambiante. Ces processus ont en commun le fait que les matières organiques ne sont pas posées en "tas" mais sont épandues ou réparties en fines couches, permettant une circulation de l'oxygène et des conditions de vie favorables à une biodiversité active.

Certains composteurs (en tas ou en bacs) restent dans un "entre deux" contre-productif, ou, à la fois, il n'y a pas de montée en température suffisante, et à la fois, les brassages trop rapprochés et la surabondance de déchets de jardins, plutôt secs, provoque l'assèchement des composteurs, un milieu peu favorable à la faune (à l'exception des cloportes et des fourmis) et un ralentissement

du processus. A l'inverse, un épandage trop massif de fumier peut créer un milieu peu respirant, favorisant des pertes de jus fortement azotés et la production de méthane. Le vermicompostage, à condition que les paramètres fondamentaux (température, humidité, présence massive de faune) soient respectés, permet donc d'avoir les leviers pour mener correctement ce processus de stabilisation jusqu'à son terme.

Dans le cadre du projet VALOR, plusieurs analyses ont été faites (d'autres sont en cours à l'heure actuelle) sur différents types de vermicomposteurs de proximité, gérés suivant les principes décrits dans ce guide. Toutes ces analyses ont confirmé l'absence de pathogènes présentant un risque de contamination, ainsi que des taux d'indésirables (plastiques, verres) et d'éléments-traces métalliques (ETM) très en dessous de la norme. Combiné à une littérature allant dans ce sens, nous pouvons donc émettre l'hypothèse qu'un processus de vermicompostage bien maîtrisé permet une bonne hygiénisation de la matière organique. Une des hypothèses actuelles est que la diversité et l'importante abondance de micro-organismes présentes lors du processus de vermicompostage permettraient par le processus de concurrence de limiter voire d'éliminer le développement des pathogènes (Cao et al., 2016 ; Castro-Del Campo et al., 2010 ; Eastman, 1999 ; Lotzof et al., 2002 ; Monroy et al., 2009 ; Prochazkova et al., 2018 ; Soobhany, 2018 ; Swati and Hait, 2018).

Les bonnes pratiques pour garantir un produit sain

Voici donc un memento des bonnes pratiques pour hygiéniser et donc pouvoir utiliser du vermicompost de manière sécurisée.

1 - Contrôle des paramètres physiques, chimiques et biologiques (cf p.31) : il est nécessaire de régulièrement vérifier que la densité des vers de terres est au minimum de 3 kg/m², et que ceux-ci, accompagnés de la faune complémentaire se trouvent en plusieurs points du vermicomposteur, que la température de la litière est comprise entre 5 et 30°C, que l'hygrométrie se situe entre 60 et 70 %, que l'apport entre matières carbonées et azotées est équilibré et enfin, que la hauteur de biodéchets non dégradés soit égale ou inférieure à 10 cm et disposée au-dessus d'une litière bien dégradée de couleur sombre.

2 - Contrôle des paramètres sensitifs : un vermicompost mûr doit être fin, granuleux, homogène, avec une légère odeur d'humus (forêt humide, champignon), si quelques biodéchets particulièrement longs à dégrader peuvent être encore apparents (noyaux, toupets d'ananas, fragments de peau d'avocats, coquilles d'œufs, broyat), tous les autres déchets doivent avoir totalement disparu.

3 - Durée de la maturation : pour obtenir un vermicompost bien mûr et utilisable en l'état, une phase de maturation de 3 mois sans apports de déchets frais offre une bonne marge permettant une utilisation en toute sécurité, sachant que le processus est continu et que, réalisée dans de bonnes conditions, la dégradation est très avancée avant même la phase de maturation. Dans le cas de la gestion simplifiée, ou en gestion optimisée utilisant 4 bacs ou plus, le temps de fermeture des bacs aux apports est suffisamment long pour permettre une maturation complète. En gestion optimisée à 2 bacs, le temps de fermeture du bac est plus court (cf. annexes). Bien que des analyses menées dans le cadre du projet VALOR prouvent l'innocuité de ce vermicompost avec une courte

durée de maturation, il est conseillé de le stocker en tas, en bac ou en plateforme intermédiaire pendant deux mois avant son utilisation. Cette phase de maturation permet aussi la levée d'une grande partie des graines qui n'auront pas été détruites jusqu'ici, limitant les désagréments liés aux adventices.

4 - Test du cresson : il permet de vérifier la bonne maturité d'un vermicompost, ce test est réalisable avec très peu de matériel et de temps dédié (Fuchs et Weidmann, 2018).

5 - Norme NF U44-051 : bien que n'étant pas totalement adaptée au vermicompostage (notamment à cause des valeurs d'humidités du produit), la norme NF U44-051 est le moyen officiel pour vérifier, outre les valeurs agronomiques du produit, l'absence de pathogène d'un vermicompost. Obligatoire pour pouvoir céder (donner ou vendre) du (vermi)compost à un tiers (une personne n'utilisant pas le (vermi)composteur), le passage de cette norme, malheureusement assez onéreux, est un bon moyen de connaître les propriétés du vermicompost et de vérifier son innocuité.

6 - Règles d'utilisation : pour une utilisation à titre privé par les utilisateurs d'un (vermi)composteur, il n'y a pas de règles spécifiques, Une dernière sécurité consistera à épandre le vermicompost en surface du sol (avec éventuellement un léger griffage pour l'incorporer à la plus haute couche du sol) quelques temps avant la réalisation des semis, afin que la dégradation, si besoin et malgré les précautions prises auparavant, puisse se poursuivre dans le sol.

Texte de référence :

[9] Arrêté du 9 avril 2018 fixant les dispositions techniques nationales relatives à l'utilisation de sous-produits animaux et de produits qui en sont dérivés [...], et à l'utilisation du lisier, article 13

https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000036831016

Quel est le cadre légal de l'échange et la vente de vermicompost ?

A l'heure actuelle, la réglementation autour du vermicompostage est floue, à la croisée des législations concernant les déchets, l'agriculture et l'élevage. Ainsi, les interprétations diffèrent suivant les interlocuteurs (ministère de l'agriculture, ministère de la transition écologique, ADEME, préfectures, agriculteurs) et aboutissent parfois à des contradictions, suivant que cette technique soit considérée comme du compostage, de l'élevage, de la production de substrat ou du traitement de déchet. La pratique du compostage dans son ensemble, sous toutes ses formes, est elle-même en pleine structuration, avec des textes de loi en construction, à la fois pour encourager mais également pour cadrer ces techniques, alors même que l'emploi de matières organiques est lié à la pratique de l'agriculture depuis ses balbutiements. Nous n'allons pas ici décortiquer l'imbricatio législative concernant le vermicompostage à grande échelle (ferme ou plateforme). Nous allons nous concentrer sur le compostage de proximité, correspondant aux types de modèles et de tonnages décrits dans ce guide. Nous estimons que la pratique du vermicompostage de proximité, avec des petits volumes de biodéchets (moins d'une tonne par semaine), s'apparente à la pratique du compostage de proximité. En effet, ces deux pratiques se rapprochent en termes de volumes traités, de qualité attendue, d'organisation générale, de formation et de suivi des sites.

Le cadre légal du compostage de proximité

Le compostage de proximité est une notion relativement récente, bien que la pratique du compostage de proximité, notamment domestique, soit très ancienne. Voici les principaux points réglementaires se rapportant au compostage de proximité :

1 - Encadrement et organisation de l'activité : l'activité doit être sans risque pour l'environnement et ne doit pas occasionner de nuisances sur le voisinage. Pour cela, un référent de site est désigné responsable de l'installation, il veille à diffuser et faire respecter les bonnes pratiques (cf p.29), il est supervisé par structure compétente ou un maître-composteur [10, 11, 12]. Avant sa construction, l'installation doit présenter une signalétique claire, posséder une réserve de matières sèches et être correctement tenue [10, 11, 12]. Les modes opératoires doivent s'appuyer sur les guides de bonnes pratiques existants publiés par l'ADEME (ADEME, 2012a; b). Deux types de composteurs sont identifiés, à savoir "autonome en établissement" s'il s'agit d'une installation au sein d'un établissement producteur de déchets de cuisine et de table et "partagé" dans le cas du regroupement de plusieurs acteurs apportant des biodéchets (particuliers, associations, professionnels et/ou collectivités) [10, 11].

2 - Nature des biodéchets : les Déchets de Cuisine et de Table (DCT), soit en général la majorité des biodéchets azotés déposés dans les composteurs de proximité, sont considérés comme des Sous-Produits Animaux de catégorie 3 (SPAn C3). Il existe trois catégories de sous-produits animaux et dérivés, les SPAn C3 sont ceux qui présentent le plus faible risque sanitaire et les DTC sont les seuls SPAn autorisés dans le cadre du compostage de proximité [11, 12, 13, 14, 15]. Les SPAn C3 doivent normalement être traités par une phase d'hygiénisation d'une heure à 70°C mais cette règle n'est pas obligatoire pour les installations de compostage de proximité [10]. Les apports de DTC, qu'ils soient d'origine animale ou végétale, ne doivent pas dépasser une tonne par semaine et par site [11, 12]. Le respect de ce seuil permet de s'abstenir de tout enregistrement ou agrément au titre de la réglementation relative aux sous-produits animaux [11, 12].

3 - Utilisation du compost produit : le compostage de proximité abouti en un produit considéré légalement comme un SPAn du fait de la variabilité des conditions de traitement des biodéchets et de la qualité du produit en fin de maturation [16]. L'usage privé du compost par les apporteurs de biodéchets est sans limite. Il est aussi possible de le céder (don ou vente) sur le marché local (canton et cantons limitrophes ou intercommunalité et intercommunalités limitrophes) s'il respecte norme NF U44-051 ou à une usine traitant des sous-produits animaux. L'usage en maraîchage limité aux cultures racines [11, 12, 16].

Un cadre légal en cours de construction pour le vermicompostage de proximité

La circulaire du 13/12/12 relative aux règles de fonctionnement des installations de compostage de proximité est rédigée selon les règles et recommandations formulées dans les guides de compostage de proximité de l'ADEME publiés la même année ("Guide méthodologique du compostage partagé (ou semi-collectif)" et "Guide méthodologique du compostage autonome en établissement"). Ces guides mentionnent à plusieurs reprises le vermicompostage, il est ainsi considéré comme une technique de compostage de proximité à part entière. L'arrêté du

09/04/2018, fixant les dispositions techniques nationales relatives à l'utilisation de sous-produits animaux et de produits qui en sont dérivés [...], et à l'utilisation du lisier, ne fait aucune mention du vermicompostage ce qui le laisse comme une technique acceptée d'un point de vue réglementaire. En revanche, pour la première fois dans les textes législatifs, le vermicompostage est exclu des techniques de compostage de proximité en 2020 via une fiche technique du ministère de l'agriculture. Celle-ci amène à considérer les vers de terre comme des animaux d'élevage ("détenus et élevés") et donc leurs déjections sont à considérer comme des lisiers, rétrogradés en SPAn C2 (une catégorie de SPAn plus problématique même qu'avant le traitement par vermicompostage) [16].

Nous nous devons donc d'avertir le lecteur qu'un doute réglementaire récent plane sur le vermicompostage, y compris sur les petits volumes décrits dans ce guide. L'un des objectifs du projet VALOR est justement de caractériser les produits amenant à une utilisation sécurisée de ceux-ci et de définir les bonnes pratiques comme nous le faisons à travers ce guide.

Textes de référence :

[10] Circulaire du 13/12/12 relative aux règles de fonctionnement des installations de compostage de proximité
<https://aida.ineris.fr/reglementation/circulaire-131212-relative-regles-fonctionnement-installations-compostage-proximite>

[11] Arrêté du 9 avril 2018 fixant les dispositions techniques nationales relatives à l'utilisation de sous-produits animaux et de produits qui en sont dérivés [...], et à l'utilisation du lisier, articles 17 à 21
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000036830969/>

[12] Instruction Technique DGAL/SDSPA/2020-41 du 21/01/2020
<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2020-41>

[13] Article 158 du règlement sanitaire départemental relatif aux dépôts de matière fermentescible
<https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2017-08/RSD%20du%20Rh%C3%B4ne.pdf>

[14] Règlement CE n°1069/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1069&from=FR>

[15] Règlement UE n°142/2011 de la Commission du 25 février 2011 portant application du règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32011R0142>

[16] Fiche technique pour la caractérisation du "compostage de proximité" dans le cadre de l'application de l'arrêté du 9 avril 2018, articles 17 à 21
https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ft-am20180409-compostproximidedct-art17-21_7_cle0cd8bc.pdf

En conclusion, le vermicompostage est une technique efficace et peu coûteuse pour valoriser les biodéchets jusqu'à une tonne par an et par mètre carré tout en favorisant la présence de biodiversité en ville. Ce guide a présenté les clés pour maîtriser la mise en place de l'installation, sa gestion courante, la récolte du vermicompost ainsi que la résolution des dysfonctionnements les plus courants. Grâce à cela et aux différents exemples de gestion présentés en annexes, il vous est possible de créer un ou plusieurs vermicomposteur(s) adapté(s) à de nombreux producteurs de biodéchets.

GLOSSAIRE

Andain : bande continue de résidus végétaux (ou minéraux) étalés sur une parcelle ; en vermicompostage agricole, il s'agit de "tas" allongés n'excédant pas 1,5 mètre de haut, dans lesquels évoluent des vers de terre alimentés par le haut ou les côtés de matières organiques

Biodéchets : tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires

Carbone labile : fraction du carbone présent dans le sol qui est facilement et rapidement utilisable par les êtres vivants

Compostage : procédé de transformation aérobie de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées, il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques, le compost

Compostage thermique : procédé de transformation aérobie de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées comprenant au minimum une montée en température, il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques, le compost

Composteur autonome en établissement (notion applicable aux vermicomposteurs) : composteur utilisé et géré par un seul producteur de biodéchets (restaurant, établissement scolaire, entreprise...)

Composteur partagé (notion applicable aux vermicomposteurs) : composteur utilisé par plusieurs acteurs apportant des biodéchets et géré par un responsable formé et accompagné par une structure compétente (particuliers, associations, professionnels, collectivités...)

DTC : Déchets de Cuisine et de Table, un type de biodéchet

Hygiénisation : processus qui vise à réduire à des taux acceptables les concentrations en agents pathogènes

Litière : contenu du vermicomposteur, de la litière d'ensemencement au vermicompost semi-mûr, elle est constituée de différents matériaux constituant un habitat relativement stable aux vers de terre

Lombricompost : synonyme de vermicompost

Low-tech : ensemble d'objets, de systèmes, de techniques, de services, de savoir-faire, de pratiques, de modes de vie et de pensées, qui intègrent la technologie selon les principes d'utilité, d'accessible et de durabilité

Matière organique : matière qui compose les êtres vivants, animaux ou végétaux

Plateforme intermédiaire : lieu de stockage de vermicompost, issu de plusieurs vermicomposteurs ; le vermicompost y poursuit sa maturation dans des conditions contrôlées, en vue d'y être normé puis distribué (don ou vente) et utilisé suivant les recommandations en vigueur

SPAn : Sous-Produits Animaux, désigne toute matière animale ou d'origine animale, dès lors qu'elle n'est pas ou plus destinées à l'alimentation humaine, ils sont classés en trois catégories C1, C2 et C3, C1 étant celle qui présente le risque le plus important pour la santé publique et C3 celle présentant le plus faible risque

Vermicompost : produit issu du vermicompostage, matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques aux caractéristiques situées entre celles d'un amendement et celles d'un engrais

Vermiculture : élevage de vers de terre

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEME.**, 2012a. Guide méthodologique du compostage partagé (ou semi-collectif).88 p. Disponible sur : [<https://bourgogne-franche-comte.ademe.fr/sites/default/files/guide-compostage-partage.pdf>](https://bourgogne-franche-comte.ademe.fr/sites/default/files/guide-compostage-partage.pdf).
- ADEME.**, 2012b. Guide méthodologique du compostage autonome en établissement.44 p. Disponible sur : [<https://optigede.ademe.fr/sites/default/files/guide-compostage-autonome-etablissement.pdf>](https://optigede.ademe.fr/sites/default/files/guide-compostage-autonome-etablissement.pdf).
- ALSHEHREI, F., AMEEN, F.**, 2021. Vermicomposting: A management tool to mitigate solid waste. Saudi J. Biol. Sci. 28, 3284–3293. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.02.072>
- APPELHOF, M., ET OLSZEWSKI, J.**, 2017. Worms eat my grabage: How to set up and maintain a worm composting system.192 p. ISBN 978-1-61212-947-1.
- BOUCHE, M.B.**, 1977. Stratégies lombriciennes. Ecol. Bull. 122–132.
- BROYER, L.**, 2021. Caractérisation du processus de vermicompostage en milieu urbain.45 p.
- CAO, W., VADDELLA, V., BISWAS, S., PERKINS, K., CLAY, C., WU, T., ZHENG, Y., NDEGWA, P., PANDEY, P.**, 2016. Assessing the changes in E-coli levels and nutrient dynamics during vermicomposting of food waste under lab and field scale conditions. Environ. Sci. Pollut. Res. 23, 23195–23202. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7528-x>
- CASTRO-DEL CAMPO, N., ESPINOZA, E., VALDEZ-TORRES, J.B., GERBA, C.P., CHAIDEZ, C.**, 2010. Comparison of Salmonella enterica subsp enterica Survival in Agricultural Soil Amended with Vermicompost and Class A Biosolids. J. Residuals Sci. Technol. 7, 81–85.
- CHENON, P., ET THEVENIN, N.**, 2009. Proet pilote de lombricompostage en habitat urbain.
- DOMINGUEZ, J., EDWARDS, J.**, 2010. Biology and ecology of earthworm species used for vermicomposting. Vermiculture Technol. Earthworms Org. Waste Environ. Manag. 25–37.
- EASTMAN, B.R.**, 1999. Achieving pathogen stabilization using vermicomposting. BioCycle.
- EDWARDS, C.A., ARANCON, N.Q., SHERMAN, R.L.**, 2010. Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management. CRC Press.
- FERME DU MOUTTA.** WORMbox. Date de consultation : 22/07/2022. Disponible sur : [<https://www.fermedumoutta.fr/article-Lombricomposteur-collectif-WORMbox-240_a84.html>](https://www.fermedumoutta.fr/article-Lombricomposteur-collectif-WORMbox-240_a84.html).
- FUCHS, J., ET WEIDMANN, G.**, 2018. Déterminer la qualité du compost à l'aide de tests de cresson. Date de consultation : 22/07/2022. Disponible sur : [<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/2502-teste-de-cresson.pdf>](https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/2502-teste-de-cresson.pdf).

LOTZOF, M., EISENACHER, K., NAYLOR, L., 2002. Vermicomposting achieves pathogen stabilisation of biosolids at mesophilic temperatures. *Proc. Water Environ. Fed.* 2002, 227–237. <https://doi.org/10.2175/193864702785301916>

MONROY, F., AIRA, M., DOMINGUEZ, J., 2009. Reduction of total coliform numbers during vermicomposting is caused by short-term direct effects of earthworms on microorganisms and depends on the dose of application of pig slurry. *Sci. Total Environ.* 407, 5411–5416. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.06.048>

MUNROE, G., 2004. Guide du lombricompostage et de la lombriculture à la ferme. 37 p.

PEPIN, D., 2013. Composts et paillis. 320 p. ISBN 2-36098-091-2.

PROCHAZKOVA, P., HANC, A., DVORAK, J., ROUBALOVA, R., DRESLOVA, M., CASTKOVA, T., SUSTR, V., SKANTA, F., PACHECO, N.I.N., BILEJ, M., 2018. Contribution of *Eisenia andrei* earthworms in pathogen reduction during vermicomposting. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 25, 26267–26278. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2662-2>

ROUSSEL, O., BOURMEAU, E., WALTER, C., 2001. Évaluation du déficit en matière organique des sols français et des besoins potentiels en amendements organiques. *Étude Gest. Sols* 18.

SOOBHANY, N., 2018. Preliminary evaluation of pathogenic bacteria loading on organic Municipal Solid Waste compost and vermicompost. *J. Environ. Manage.* 206, 763–767. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.029>

SWATI, A., HAIT, S., 2018. A comprehensive review of the fate of pathogens during vermicomposting of organic wastes. *J. Environ. Qual.* 47, 16–29.

TERRESTRIS. Site internet terrestris - Valorisation des déchets organiques, lombricompostage et génie écologique. Disponible sur : <<https://www.terrestris.fr/>>

VERS LA TERRE. Lombricol. Date de consultation : 22/07/2022. Disponible sur : <<https://verslaterre.com/produit/lombricol/>>.

VILLIO, M.L., ARROUAYS, D., DESLAIS, W., DAROUSSIN, J., BISSONNAIS, Y.L., CLERGEOT, D., 2001. Estimation des quantités de matière organique exogène nécessaires pour restaurer et entretenir les sols limoneux français à un niveau organique donné. *Étude Gest. Sols* 18.

ANNEXES

Annexe 1 : exemple de gestion d'un site 6 bacs en gestion optimisée

Cet exemple est basé sur le vermicomposteur du marché de Mermoz (Lyon 8^{ème}).

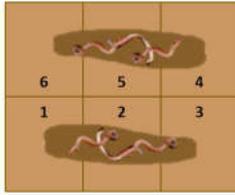
Dans le cadre de l'appel à projet national « quartier Fertile » destiné à développer l'agriculture urbaine dans des quartiers classés « politique de la ville » en renouvellement urbain, l'association Eisenia a créé un vermicomposteur de quartier destiné à recueillir les biodéchets du marché alimentaire du quartier Mermoz (Lyon 8). Le vermicomposteur a été fabriqué en 2021 au cours d'un chantier avec 8 jeunes (âgés de 15 à 17 ans) encadrés par le centre social. Il s'agit d'un vermicomposteur constitué de 6 bacs, avec une capacité maximum de traitement de 7 tonnes de biodéchets par an. Le ramassage des biodéchets laissés par les vendeurs en fin de marché est effectué par deux habitants du quartier, salariés par l'association, et quelques jeunes qui ont participé au chantier de construction.

Les vendeurs laissent en fin de marchés tous les déchets mélangés (cartons, plastiques, caisses, biodéchets) et jusqu'ici, ils étaient ramassés sans aucun tri par le camion poubelle et emmenés au centre d'incinération. Depuis le démarrage de l'expérimentation, les vendeurs sont encouragés par les habitants et les jeunes à mettre les biodéchets à part, soit dans des caisses ou cartons, soit dans des poubelles fournies par les salariés en début de marché. La quantité de biodéchets ramassés est très fluctuante en fonction des marchés avec une moyenne de 110 kg environ par marché, mais des pics pouvant approcher les 250 kg (quand des marchands laissent des piles entières de cagettes remplies de tomates, melons ou clémentines abîmées). L'équipe s'efforce de mettre de côté les fruits et légumes encore consommables, pour que des glaneurs puissent les récupérer. Le reste est transporté avec des chariots jusqu'au vermicomposteur situé à 200 mètres du marché. Les biodéchets sont malaxés et mélangés manuellement dans une poubelle à de la matière sèche, constituée à 60 % de paille issu de champignonnières (pailleensemencée de mycélium de pleurote), 20 % de feuilles mortes et broyat et 20 % de carton.



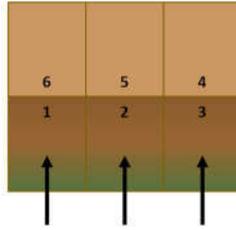
Voici le plan de gestion du vermicomposteur :

S1 (semaine 1)



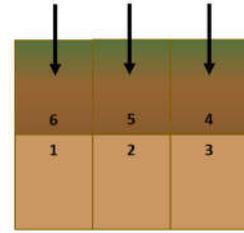
ensemencement

semaines paires
S2, S4, S6, S8, S10, S12, S14, S16



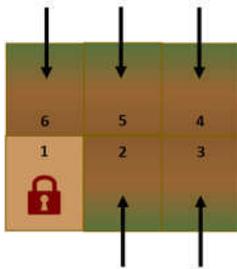
apports de biodéchets dans les bacs 1 à 3

semaines impaires
S3, S5, S7, S9, S11, S13, S15, S17



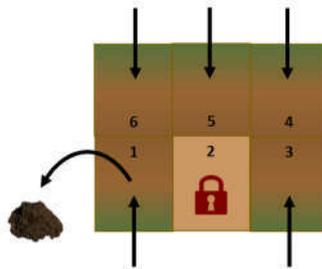
apports de biodéchets dans les bacs 4 à 6

S18



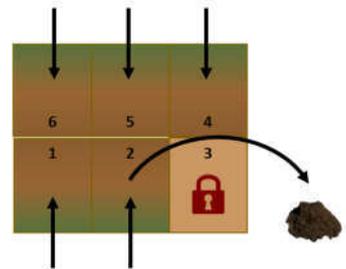
fermeture du bac 1 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 2, 3, 4, 5 et 6

S26



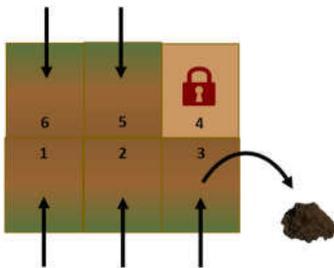
récolte bac 1
fermeture du bac 2 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 3, 4, 5, 6 et 1

S34



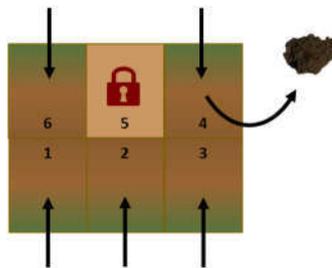
récolte bac 2
fermeture du bac 3 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 4, 5, 6, 1 et 2

S42



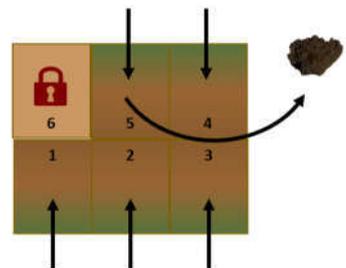
récolte bac 3
fermeture du bac 4 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 5, 6, 1, 2 et 3

S50



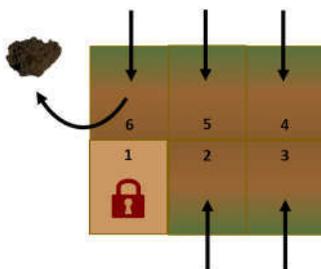
récolte bac 4
fermeture du bac 5 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 6, 1, 2, 3 et 4

S58



récolte bac 5
fermeture du bac 6 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 1, 2, 3, 4 et 5

S66



récolte bac 6
fermeture du bac 1 pour maturation
apports de biodéchets dans les bacs 2, 3, 4, 5 et 6

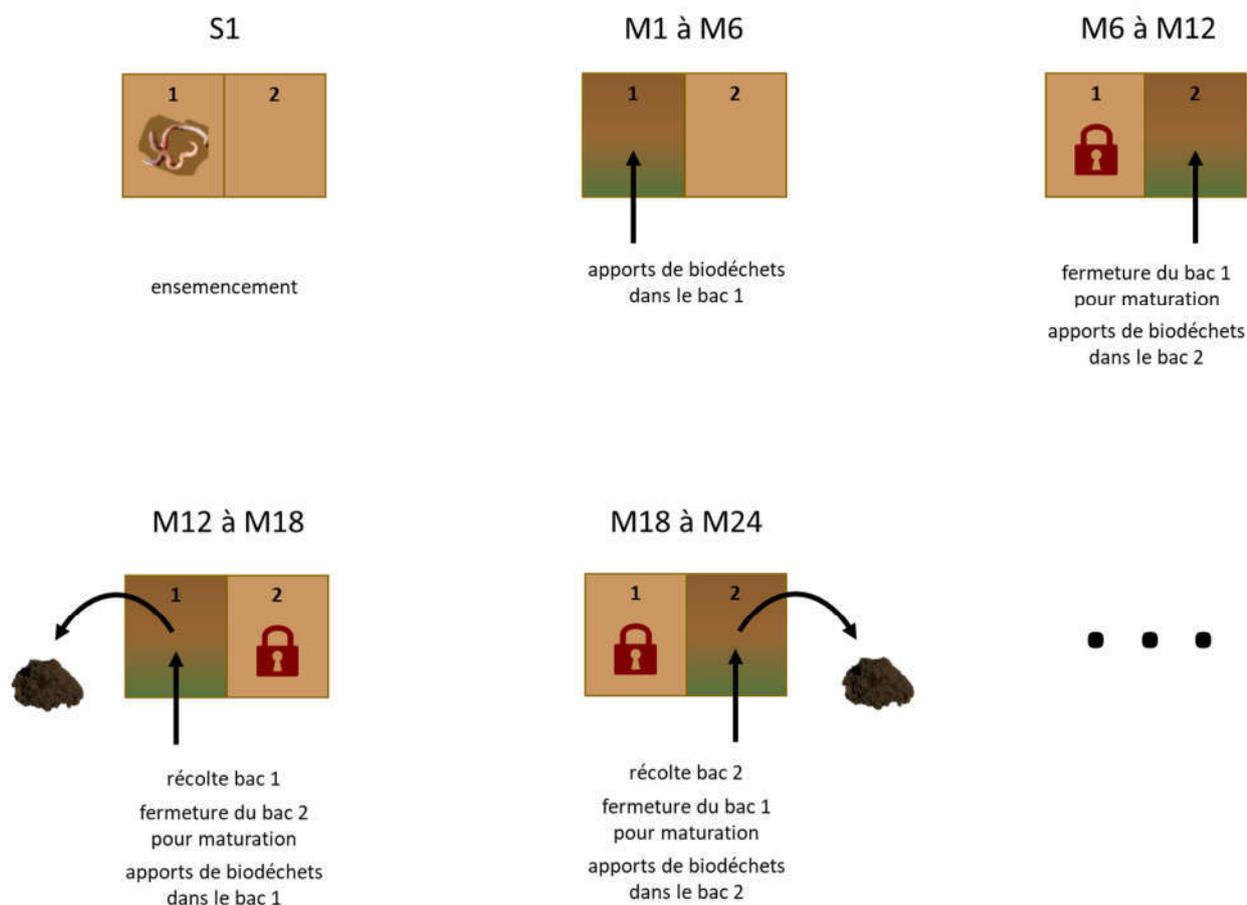
...

Annexe 2 : exemple de gestion d'un site 2 bacs en gestion simplifiée

Cet exemple est basé sur le vermicomposteur du quartier de la Roue (Rillieux-la-pape).

En 2015, à la demande du bailleur social « dynacité », l'association Eisenia a installé, via un chantier jeune, 4 vermicomposteurs dans le quartier de la roue (Rillieux-la-Pape). Ce quartier résidentiel constitué majoritairement d'appartements d'habitat social de taille modeste (F2 / F3). Il est donc majoritairement habité par des personnes âgées ou des familles peu nombreuses. Les vermicomposteurs, en libre accès pour les habitants (un bac est systématiquement laissé sans cadenas) ont dès le démarrage rencontré un succès « modeste » : ils ont dès le départ été bien utilisés par une partie des habitants, mais celle-ci n'as quasiment jamais évoluée. Dimensionnés pour accueillir jusqu'à 2 tonnes de biodéchets par an, ils en accueillent moins d'1 T / an chacun. Ainsi, ils sont très « stables » dans le temps. Une gestion simplifiée est donc suffisante. l'échange des bacs (pour la migration) a lieu tous les 6 mois environ, la première récolte est organisée au bout d'un an puis elle a lieu tous les 6 mois. Le vermicomposteur ne nécessite quasi aucun entretien (à part un équilibrage en carton réalisé ponctuellement par le gardien de la résidence), ne monte jamais en température et les vers de terre y sont toujours très nombreux.

Voici le plan de gestion du vermicomposteur :



Annexe 3 : exemple de gestion d'un site 2 bacs en gestion optimisée

Cet exemple est basé sur le vermicomposteur du jardin des plantes (Lyon 1^{er}).

Soutenus par la mairie du 1^{er} arrondissement de Lyon, Eisenia a installé 10 vermicomposteurs entre 2015 et 2020 dans ce quartier du centre-ville historique de Lyon, très densément peuplé. La demande des habitants est très importante, et pour en satisfaire le plus grand nombre, une gestion optimisée est appliquée sur ces 10 sites qui tournent quasiment tous au maximum de leurs capacités. Voici le plan de gestion d'un de ces sites, dimensionné pour recevoir 4T de biodéchets par an au maximum :

