


Les matières
organiques
en fiches techniques

Le compostage

Compostage



Le compostage est un procédé de valorisation biologique aérobie (avec oxygène) qui permet de transformer les matières organiques en un produit fertilisant, stable et hygiénisé : le compost.

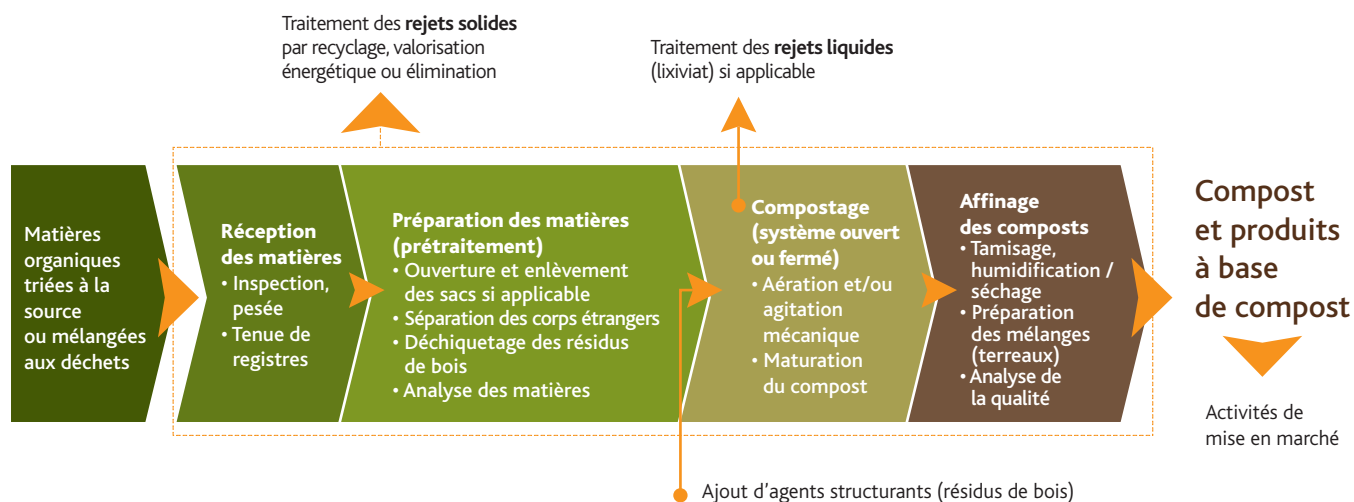
LE COMPOSTAGE

Qu'est-ce que le compostage ?

Le compostage est un procédé de valorisation biologique dit aérobie, soit avec **oxygène**, qui s'opère grâce au travail de divers microorganismes (bactéries, champignons et actinomycètes) œuvrant dans des conditions idéales d'humidité, d'oxygénation, de pH et de porosité. Ce procédé de décomposition accéléré et contrôlé inclut une phase caractérisée par une température élevée (phase thermophile à plus de 45°C) résultant de la chaleur générée par les microorganismes suivie d'une phase de maturation. Le **compost** qui en résulte est un produit stable, hygiénisé et riche en composés humiques, qui sert principalement d'amendement et de fertilisant pour les sols.

Un procédé en quatre étapes

Le procédé de compostage se déroule généralement en quatre grandes étapes qui s'échelonnent sur plusieurs semaines : la réception des matières organiques, la préparation des matières en vue de leur compostage (prétraitement), le procédé de compostage lui-même incluant la phase de maturation et l'affinage du compost en vue de son utilisation et de sa mise en marché.



L'étape de prétraitement peut faire appel à différents processus de tri selon les caractéristiques des matières organiques à traiter : ex. matières organiques triées à la source en vrac ou en sacs ou matières organiques mélangées aux déchets (approche tri-compostage).

Les technologies de compostage

Les technologies de compostage sont variées, allant du procédé en andains extérieurs (systèmes ouverts) jusqu'à des procédés plus sophistiqués en enceinte fermée sous bâtiment (systèmes fermés). Selon les conditions d'opération, le type et le volume des intrants, la localisation et le budget disponible, une méthode ou une autre (ou une combinaison), peut être choisie.

Éléments à retenir :

- Le procédé de compostage permet l'hygiénisation des matières organiques (destruction des agents pathogènes) dans la mesure où les règles de l'art sont respectées.
- Toutes les technologies de compostage doivent prévoir des activités d'affinage en aval et/ou à la suite du processus de compostage afin d'obtenir un compost exempt d'objets indésirables (plastiques, verre, métaux).
- Les systèmes ouverts extérieurs nécessitent généralement des coûts d'investissement et d'opération moindres que les systèmes en enceinte fermée sous bâtiment et sont plus flexibles en termes de quantité à traiter lorsque l'espace est disponible.
- Les systèmes en enceinte fermée sous bâtiment avec traitement de l'air offrent un meilleur contrôle des odeurs que les systèmes ouverts et ne génèrent aucune eau de lixiviation si toutes les opérations, incluant la phase de maturation, sont réalisées sous bâtiment.

Le contrôle des nuisances, principalement les odeurs, ainsi que l'acceptabilité sociale sont parmi les défis les plus importants à considérer lorsque l'on planifie l'implantation d'un site de traitement des matières organiques.

Nouvelles lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage au Québec



Selon l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, quiconque exerce une activité susceptible de contaminer l'environnement, dont les activités de compostage (génération de lixiviat et risques d'odeurs), doit au préalable obtenir du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) un certificat d'autorisation. Les Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage au Québec prennent en compte tous les aspects liés aux impacts environnementaux en précisant, pour chacune des catégories de lieu de compostage, les exigences en fonction de différents critères tels que la localisation, les types d'équipements requis pour l'exploitation et le suivi environnemental ainsi que les critères d'exploitation du site. Ces exigences

pour l'obtention d'un certificat d'autorisation permettront de mieux encadrer les activités de compostage, particulièrement en ce qui a trait au contrôle des odeurs et à la gestion sur le site, afin de concilier les activités de compostage avec le milieu de vie des citoyens.

www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices/compostage.pdf



Les principales technologies de compostage des matières organiques triées à la source

1. Andains retournés mécaniquement

Cette technique simple et éprouvée est la plus utilisée au Québec même sous nos conditions climatiques. Les mélanges de matières organiques sont disposés en piles allongées appelées « andains » dont la hauteur et la longueur peuvent varier selon les équipements de retournement, l'espace disponible et la technique employée. La fréquence des retournements diffère selon les types d'intrants et la rapidité de dégradation désirée, variant de plusieurs fois par semaine à une fois par mois.

Principales caractéristiques du compostage par andains retournés (système ouvert)

Niveau de complexité technologique

Faible : méthode simple qui requiert peu d'équipements

Facteurs de coûts

Coûts d'investissement et d'opération relativement faibles comparativement aux technologies de compostage en enceinte fermée sous bâtiment

La disponibilité et la superficie du terrain selon le volume à traiter, les équipements de retournement et le système de traitement des eaux de lixiviation sont à considérer

Superficie requise

Grande superficie requise pour les andains ainsi que pour le traitement des eaux de lixiviation : environ 2 000 à 4 000 tonnes / hectare

Le tonnage peut être supérieur dans le cas où le compostage est effectué sur une plus courte période

Durée du procédé (incluant la phase de maturation)

6 à 18 mois

Contrôle des odeurs *

Risques d'odeurs relativement plus élevés que pour les technologies de compostage en enceinte fermée sous bâtiment particulièrement lors des retournements, donc difficulté de localisation possible

Autres particularités

Flexibilité en termes de quantité et variabilité du type de matières à traiter

Technologie éprouvée

Intempéries peuvent réduire le contrôle de l'humidité et des opérations

Performance réduite en hiver

Possibilité de recouvrir les andains d'une toile spécialement conçue pour cet usage afin de réduire notamment les émissions d'odeurs et de lixiviats

* Outre le type de technologie de compostage, le contrôle des odeurs dépend de plusieurs facteurs dont la gestion des opérations ainsi que le type d'intrants.

2. Piles statiques avec aération forcée

Ce procédé consiste à empiler les matières organiques sur des plateformes munies de dispositifs d'aération injectant ou aspirant de l'air. L'air insufflé permet de contrôler la température et la concentration d'oxygène dans les piles de compost. Les émissions d'odeurs peuvent être contrôlées notamment par l'ajout d'une couche filtrante (sur les piles ou en utilisant un biofiltre lorsque le système est en mode aspiration). Les piles peuvent être recouvertes (toiture) afin de réduire les lixiviats.

Principales caractéristiques du compostage en piles statiques avec aération forcée (système ouvert ou fermé)

Niveau de complexité technologique

Moyen : requiert un équipement permettant d'injecter ou d'aspirer l'air de façon contrôlée et un système de traitement des eaux de lixiviation pour les sites ouverts

Facteurs de coûts

Investissement de départ plus élevé que pour la technologie en andains
Coûts supplémentaires si les opérations sont réalisées en bâtiment nécessitant des conditions de pression négative et un système de traitement de l'air (biofiltre)

Superficie requise

Moyenne : entre 2 000 et 8 000 tonnes / hectare

Durée du procédé (incluant la phase de maturation)

4 à 9 mois

Contrôle des odeurs

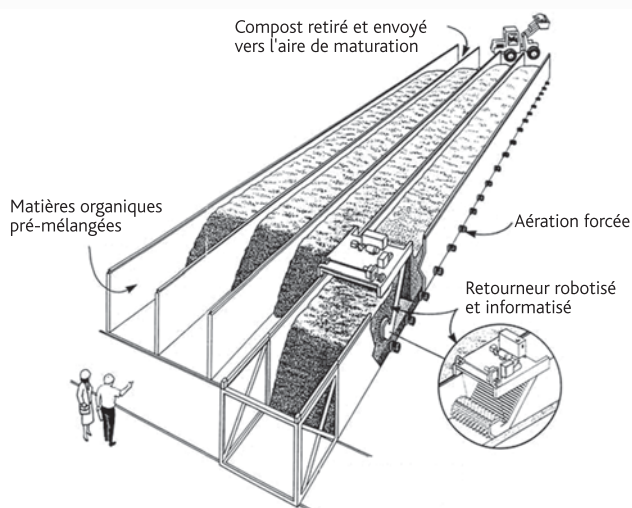
Risques d'odeurs moins élevés que pour la technologie de compostage en andains extérieurs lorsque gérée adéquatement

Autres particularités

L'absence d'agitation mécanique permet de réduire les coûts d'opération et d'entretien. En contrepartie, la technologie exige un substrat homogène et l'absence de retournement peut ralentir la vitesse de dégradation
La ventilation forcée sur aire ouverte est plus complexe en hiver

3. Silos-couloirs avec aération forcée sous bâtiment

Cette technologie de compostage permet de composter les résidus organiques dans un environnement contrôlé sous bâtiment. La matière à composter est disposée dans des silos faits de deux murs parallèles en béton. Le retournement s'effectue mécaniquement d'une extrémité à l'autre du couloir, de façon robotisée et informatisée. Un système d'aération forcée est également présent et l'air est filtré par biofiltration. L'étape de maturation s'effectue à l'extérieur des systèmes de compostage actif sous bâtiment ou non.



Source : Adapté de ministère de l'Agriculture du gouvernement de la Colombie-Britannique www.agf.gov.bc.ca

Principales caractéristiques du compostage en silos-couloirs sous bâtiment (système fermé)

Niveau de complexité technologique

Élevé : requiert entre autres, des équipements de retournement robotisés, un système d'aération forcée et un système pour le traitement des odeurs (biofiltre)

Facteurs de coûts

Investissements et coûts d'opération plus élevés que les systèmes ouverts
La corrosion des équipements et du bâtiment engendre des coûts d'entretien additionnels

Superficie requise

Moins de superficie de terrain requise que pour les systèmes ouverts : de l'ordre de 10 000 tonnes / hectare

Durée du procédé

2 à 4 semaines pour la phase de compostage active et 4 à 6 semaines pour l'étape de maturation

Contrôle des odeurs

Le milieu fermé et le traitement de l'air par biofiltre assure un contrôle optimal des odeurs lorsque géré adéquatement

Autres particularités

Procédé efficace qui combine l'aération forcée et l'agitation mécanique ce qui permet une bonne hygiénisation du compost

Aucune eau de lixiviation à gérer si toutes les opérations, incluant la phase de maturation, sont réalisées sous bâtiment

Déroulement constant du procédé à l'année

Certaines étapes peuvent être réalisées à l'extérieur (maturation)

Grand volume d'air à traiter ce qui augmente les coûts d'opération

4. Tunnels ou conteneurs modulaires

Dans les systèmes de compostage par tunnels ou conteneurs, les matières sont confinées dans plusieurs modules fermés. Opéré en cuvées, chaque module est doté d'unité d'aération et de contrôle distinct qui permet la recirculation d'une partie de l'air issue du procédé. Les matières séjournent de deux à trois semaines environ dans les conteneurs ou tunnels, après quoi comme tout système en enceinte fermée, les matières doivent subir une phase complémentaire de maturation à l'extérieur ou dans un bâtiment conçu à cet effet.



Site de compostage en conteneurs modulaires - New Era Farms, Halifax (N-É)



Biofiltre - New Era Farms, Halifax (N-É)

Principales caractéristiques du compostage en tunnels ou conteneurs modulaires (système fermé)

Niveau de complexité technologique

Élevé : requiert notamment des modules de traitement sophistiqués, un système d'aération contrôlé et un biofiltre

Coûts

Investissements et coûts d'opération plus élevés que les systèmes ouverts et les systèmes en silos-couloirs sous bâtiment

Superficie requise

Moins de superficie de terrain requise que pour les systèmes ouverts : de l'ordre de 10 000 tonnes / hectare

Durée du procédé

2 à 3 semaines pour la phase de compostage active et 4 à 6 semaines pour l'étape de maturation

Contrôle des odeurs

Le confinement des matières dans des conteneurs et le traitement de l'air par biofiltre assurent un contrôle optimal des odeurs lorsque le système est géré adéquatement

Autres particularités

Flexibilité d'opération et capacité d'expansion par l'ajout de modules de traitement

Faibles volumes d'air à traiter, ce qui réduit la taille et les coûts du biofiltre

Aucune eau de lixiviation à gérer si toutes les opérations, incluant la phase de maturation, sont réalisées sous bâtiment

Déroulement constant du procédé à l'année

L'absence d'agitation peut ralentir la vitesse de dégradation

Requiert plus de préparation des matières avant le compostage en raison de l'absence d'agitation mécanique



Le compostage des matières organiques mélangées aux déchets

Le tri-compostage est un mode de traitement adapté aux ordures ménagères qui associe un tri mécanisé, permettant de séparer les fractions organiques et inorganiques des déchets, avec un compostage subséquent de la fraction organique.

Puisque certains résidus (non organiques) contenus dans les ordures ne sont pas compostables, il est nécessaire, préalablement au compostage, de trier de façon mécanique les matières collectées.

La préparation mécanique des ordures se fait dans un cylindre rotatif appelé bioréacteur. C'est une étape importante du tri-compostage car cet équipement est conçu pour précomposter les déchets afin de maximiser la séparation des matières organiques des autres matières non compostables (plastiques, textiles, verre et métaux).

La matière organique issue du tri mécanisé est par la suite destinée à l'étape du compostage et de la maturation. Les techniques de compostage utilisées dans l'approche du tri-compostage sont variées et similaires aux technologies de compostage avec aération forcée sous bâtiment.

L'approche du tri-compostage requiert la mise en place de certaines conditions dans le but de produire des composts de qualité commercialisable et certifiable :

- Mise en place d'une séquence logique d'équipements de tri performants
- Collecte sélective des matières recyclables (papier, carton, verre, plastique et métal)
- Collectes spéciales efficaces pour dévier, en amont du tri-compostage, les matières indésirables telles que les résidus domestiques dangereux (RDD), les résidus de construction, rénovation et démolition (CRD), les meubles et autres encombrants ainsi que les équipements de technologies de l'information et de communication (TIC) qui risquent de contaminer la matière organique et le compost produit
- Efforts de sensibilisation des citoyens pour favoriser la participation aux collectes spéciales

Principales caractéristiques du tri-compostage (système fermé)

Niveau de complexité technologique

Élevé : requiert notamment, un bioréacteur pour le tri-mécanique des déchets, un système de compostage avec aération forcée sous bâtiment et un biofiltre

Facteurs de coûts

Investissements et coûts d'opération plus élevés que les systèmes de compostage traitant des résidus triés à la source (sans tri mécanique)

La corrosion des équipements et du bâtiment engendre des coûts d'entretien additionnels

Superficie requise

Moins de superficie de terrain requise que pour les systèmes ouverts : de l'ordre de 10 000 tonnes / hectare

Durée du procédé

2 à 3 jours pour l'étape du prétraitement dans le bioréacteur, 2 à 4 semaines pour la phase de compostage active et 4 à 6 semaines pour l'étape de maturation

Contrôle des odeurs

Le tri-mécanique (bioréacteur) et le compostage des matières sous bâtiment fermé assurent un contrôle optimal des odeurs lorsque géré adéquatement

Autres particularités

Approche adaptée aux modes de collecte et traitement déjà en place

Évite l'implantation d'une collecte supplémentaire (économies potentielles sur les frais de collecte) mais coûts d'investissement et d'opération plus élevés que les systèmes de compostage traitant des résidus triés à la source (sans tri mécanique)

Possibilité de récupérer certaines matières recyclables provenant des rejets

Aucune eau de lixiviation à gérer si toutes les opérations, incluant la phase de maturation, sont réalisées sous bâtiment

Déroulement constant du procédé à l'année

Contamination plus importante de la matière organique par les déchets

Ce que les municipalités peuvent faire pour favoriser une cohabitation harmonieuse des activités de traitement des matières organiques avec les citoyens

- *Respecter et/ou modifier les schémas d'aménagement afin de permettre l'implantation de nouveaux sites et d'éviter le développement de secteurs résidentiels à proximité*
- *Adapter la technologie de traitement en fonction du contexte local*
- *Informer et sensibiliser les citoyens aux activités de gestion des matières organiques et favoriser la communication entre les citoyens et les gestionnaires des sites de traitement*