

COMPOST



Guide du compostage

Département des ressources agricoles du Massachusetts
Division de la conservation agricole et de l'assistance technique

mass.gov/agr

Table des matières

Introduction	1
Partie 1: Règlements et processus d'enregistrement.	2
Partie 2: Science fondamentale du compost.	6
Partie 3: Développement de recette de compost	11
Partie 4: Méthodes de compostage	14
Partie 5: Sélection du site	17
Partie 6: Conception du site.	20
Partie 7: Exploitation et maintenance.	23
Partie 8: Réduire davantage les agents pathogènes.	27
Partie 9: Préparation et description d'un plan de compostage.	29
Partie 10: Préparation d'un plan de gestion des odeurs	32
Annexe A	
Registre des températures pour les tas/andain de composte.	35
Annexe B	
Plan de gestion des odeurs.	36



Introduction

Ce guide s'adresse principalement aux agriculteurs du Massachusetts qui pratiquent le compostage à la ferme, en particulier ceux qui souhaitent composter des matières ne provenant pas directement de leurs propres activités agricoles. Bien que le Commonwealth du Massachusetts reconnaisse et encourage le compostage à la ferme, certaines considérations environnementales et réglementations de l'État déterminent les situations dans lesquelles une ferme peut avoir besoin d'un permis ou d'un enregistrement pour le compostage.

L'objectif du compostage est de produire un matériau de qualité, utilisable et bénéfique pour l'amendement des sols. Ce document fournit un cadre complet destiné à aider les opérateurs à bien comprendre les principes du compostage avant de s'y engager. La partie 1 est la présentation des réglementations de l'État applicables au compostage et du processus d'enregistrement. La partie 2 explique les principes scientifiques du compostage, un processus biologique qui requiert une compréhension de base. La partie 3 détaille des recettes de compost, en fonction des matériaux disponibles. La partie 4 est un aperçu des méthodes de compostage les plus courantes. Les parties 5 et 6 détaillent les facteurs de planification, incluant le choix du site et les considérations de conception. La partie 7 est les bonnes pratiques pour l'exploitation et l'entretien d'une installation de compostage. La partie 8 est la description du Processus de réduction supplémentaire des agents pathogènes (PFRP), une étape essentielle qui, en plus d'être une bonne pratique, peut supprimer la période d'attente avant la récolte de cultures destinées à l'alimentation. La partie 9 est un guide du Plan de compostage agricole, requis pour l'enregistrement auprès du Département des ressources agricoles du Massachusetts (MDAR). Pour terminer, la partie 10 explique les principes de gestion des odeurs et élaboration d'un Plan de gestion des odeurs.



1

Règlements et processus d'enregistrement

Contexte réglementaire

Le Programme de compostage agricole du MDAR, tel que défini dans le règlement 330 CMR 25.00, décrit le compostage comme : « Un processus de biodégradation accélérée des matières organiques par l'action de micro-organismes, dans des conditions contrôlées et en présence d'oxygène, à l'aide d'andains retournés, de tas statiques aérés ou de systèmes en cuve. » Le compostage agricole est quant à lui défini comme : « Le compostage de matières agricoles et d'autres matières compostables sur une unité agricole, produisant un compost stabilisé, adapté à des usages agricoles et horticoles. » Le compostage agricole constitue ainsi une catégorie spécifique d'activités de compostage. Selon la taille de l'installation, son emplacement, ainsi que la nature et la provenance des matières traitées, le compostage peut être considéré soit comme une pratique agricole, soit comme une activité de gestion des déchets solides. Cette distinction est essentielle, car elle détermine les règlements applicables ainsi que l'autorité réglementaire compétente.

Dans le Massachusetts, c'est le Département de la protection de l'environnement (MassDEP) qui détient l'autorité réglementaire principale en matière de compostage, en vertu du règlement 310 CMR 16.00 – *Attribution des sites pour les installations de gestion des déchets solides*. Les exploitations agricoles souhaitant pratiquer le compostage peuvent bénéficier d'une exemption prévue dans ce règlement, et faire une demande d'enregistrement auprès du MDAR en tant que composteur agricole, conformément à l'article suivant :

310 CMR 16.03 (c) – Manipulation ou élimination de matières organiques

1. Les activités menées sur une unité agricole, telle que définie dans le règlement 330 CMR 25.02, sont exemptées à condition que le propriétaire et l'exploitant se conforment aux règlements et lignes directrices du MDAR. Si le MDAR estime

qu'une activité donnée ne relève plus de sa compétence sur une unité agricole spécifique, alors le propriétaire et l'exploitant deviennent assujettis au règlement 310 CMR 16.00.

Rôle du Département des ressources agricoles (MDAR)

Le MDAR est chargé de la gestion du Programme de compostage agricole, qui vise à enregistrer les exploitations répondant aux critères de l'exemption relative aux « activités situées sur une unité agricole » mentionnée précédemment. Les règlements encadrant ce programme, 330 CMR 25.00, sont disponibles à l'adresse suivante : www.mass.gov/agricultural-composting-program. Une exploitation agricole n'a besoin de s'enregistrer auprès du MDAR que si elle prévoit d'introduire des matières provenant de l'extérieur de son site dans le but de les composter.

Le compostage à partir de matières produites uniquement sur place ne nécessite pas d'enregistrement auprès du MDAR et n'est pas soumis au règlement 330 CMR 25.00.

Pour qu'une exploitation soit enregistrée en tant que composteur agricole, elle doit être située sur une unité agricole, telle que définie par le règlement 330 CMR 25.02, à savoir : Une parcelle de terrain pour laquelle le Département détermine que : (a) l'usage principal est agricole, tel que défini à l'article 1A du chapitre 128 des lois générales du Massachusetts (M.G.L. c. 128, § 1A) ; et (b) un produit agricole y est vendu dans le cadre normal de l'activité commerciale.

Dans le cadre du MDAR, une ferme enregistrée peut composter des matières agricoles ou **matières organiques**. Les matières agricoles sont issues de l'élevage et de la transformation des végétaux et des animaux dans le cadre d'activités agronomiques, horticoles, aquacoles ou sylvicoles. Cela inclut, sans s'y limiter : les fumiers, produits et sous-produits animaux (y compris les carcasses), matériaux de litière et végétaux. Les **matières organiques** englobent les matières triées à la source suivantes : matières végétales, matières alimentaires, matières agricoles, produits biodégradables, papiers biodégradables, bois propre et résidus de jardin.

En revanche, les résidus issus du traitement des eaux usées sanitaires ne sont pas considérés comme des matières organiques admissibles, car leur épandage au sol est régi par le MassDEP.

Processus d'enregistrement au programme de compostage agricole

Les exploitations agricoles souhaitant participer au programme de compostage agricole du MDAR doivent remplir le formulaire de demande d'enregistrement, disponible sur le site officiel du MDAR (www.mass.gov/agricultural-composting-program) ou en communiquant directement avec le bureau concerné.

Dès réception de la demande d'enregistrement, le MDAR en vérifie la complétude, prend contact avec l'exploitation agricole, puis planifie une visite sur site. Cette visite permet au personnel du MDAR d'évaluer l'emplacement prévu pour le compostage et de discuter du plan opérationnel. Lors de cette évaluation, les critères suivants sont pris en compte pour déterminer l'éligibilité à l'exemption applicable aux unités agricoles :

- Le site est-il situé sur une unité agricole, telle que définie par la réglementation?¹
- L'exploitation commercialise-t-elle un produit agricole dans le cadre normal de ses activités?
- Les matières décrites dans le Plan de compostage sont-elles autorisées conformément aux règlements 310 CMR 16.00 et 330 CMR 25.00?
- Dans quelle mesure l'activité de compostage est-elle intégrée à l'exploitation agricole? Le règlement exige qu'un minimum de 25 % des intrants proviennent de la ferme, ou qu'au moins 25 % du compost produit soient utilisés sur place à des fins agricoles.
- Quelles sont les caractéristiques du voisinage? Par exemple, le site se trouve-t-il en zone rurale ou résidentielle? Quelle est la distance qui le sépare des propriétés voisines? Les voies d'accès sont-elles adéquates pour l'activité envisagée? Est-il implanté à au moins 30 mètres des limites de propriété, et cette distance est-elle suffisante compte tenu des volumes traités? Le site est-il visuellement protégé, que ce soit par l'éloignement ou par un aménagement paysager?
- Quel est le niveau de compétence de l'exploitant? A-t-il, par exemple, suivi une formation de base en compostage? Dispose-t-il du temps requis pour assurer une gestion efficace de l'opération?

Si la demande est acceptée, un certificat d'enregistrement est délivré. Celui-ci est valide de la date d'émission jusqu'au 31 mars de l'année suivante. Le titulaire doit transmettre une copie de son enregistrement au Conseil local de la santé publique (Board of Health) au moins 30 jours avant le début des opérations. Une preuve de cette transmission doit également être fournie au MDAR. Après ce délai de 30 jours, le certificat autorise officiellement l'exploitation à composter les matières désignées, selon les modalités et l'emplacement spécifiés dans la demande.

Chaque année, le MDAR envoie au titulaire un formulaire de rapport annuel, et un formulaire de renouvellement, à remplir et retourner avant le 15 février, afin de maintenir la validité de l'enregistrement pour l'année suivante (du 1er avril au 31 mars). Des informations supplémentaires peuvent être demandées, et des frais d'enregistrement ou de renouvellement peuvent s'appliquer, conformément à la législation en vigueur.

L'exploitation doit en tout temps respecter les règlements des codes 310 CMR 16.00 et 330 CMR 25.00. Le MDAR est autorisé à suspendre ou révoquer l'enregistrement dans les cas d'informations fausses, trompeuses ou inexactes fournies dans la demande, de non-conformité avec les termes de l'enregistrement, de la réglementation en vigueur (étatique ou fédérale) et de violation des lignes directrices du compostage agricole. En cas de révocation, l'exploitation perd son statut d'exemption, et l'activité devient alors soumise à la réglementation du MassDEP, relative aux installations de traitement des déchets solides (310 CMR 16.00).

1 Unité agricole : Une parcelle de terrain pour laquelle le ministère détermine que (a) l'utilisation est principalement agricole, telle que définie dans la loi M.G.L. c. 128, § 1A.

Épandage de compost sur des terres agricoles





2

Science fondamentale du compost

Le compostage est un processus biologique contrôlé qui exploite les micro-organismes naturellement présents dans la matière organique et le sol pour décomposer cette matière. Ces micro-organismes nécessitent des nutriments essentiels, de l'oxygène et de l'eau pour accélérer la décomposition. Les matières premières utilisées dans le compost se transforment en un produit final appelé compost, un matériau brun foncé semblable à de l'humus, facile à manipuler, à stocker et à appliquer au sol comme un amendement riche et sécuritaire. Le succès du compostage dépend de plusieurs facteurs clés : la population microbienne, le rapport carbone/azote des matières premières, le taux d'oxygène, la température, l'humidité, la surface d'exposition, le pH et la durée du processus. Ces facteurs sont étroitement liés entre eux, et leur maîtrise est cruciale pour assurer une opération de compostage efficace et optimale.

Micro-organismes



Les micro-organismes sont responsables de la décomposition des matières organiques en les utilisant comme source de nourriture, tout en libérant du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau et de la chaleur au cours du processus. Ils se multiplient rapidement et décomposent de manière optimale lorsque leur « alimentation » (les matières premières du compost) contient un équilibre approprié en nutriments, eau, oxygène et que les températures sont favorables. Il incombe au composteur de maintenir cet équilibre optimal afin de stimuler l'activité microbienne et d'accélérer la décomposition. Pour en savoir plus sur l'élaboration des recettes de compost, veuillez consulter la **partie 3**.

Nutriments – ratio carbone/azote (C:N)



La disponibilité et la proportion des nutriments, en particulier le carbone et l'azote, peuvent constituer un facteur limitant du processus de compostage. Les micro-organismes ont besoin de carbone comme source d'énergie et d'azote pour la synthèse des protéines, essentielle à

leur croissance et leur multiplication. Le taux de décomposition dépend donc de l'équilibre entre le carbone et l'azote dans les matières premières. Pour une décomposition rapide, le rapport carbone/azote (C:N) idéal est de 30 pour 1 (30:1), c'est-à-dire 30 parts de carbone pour une part d'azote. En général, un rapport compris entre 20:1 et 40:1 est jugé acceptable.

Lorsque le rapport est supérieur à 40:1, l'azote devient le facteur limitant, ce qui ralentit la décomposition. Les matériaux riches en carbone incluent les feuilles mortes, la sciure, les copeaux de bois et les produits à base de papier. Ces matériaux sont généralement secs et poreux. Ils peuvent être mélangés à des intrants à faible rapport C:N pour atteindre une proportion globale optimale.

À l'inverse, un rapport inférieur à 20:1 signifie un excès d'azote, lequel peut être libéré sous forme d'ammoniac ou de protoxyde d'azote (gaz à effet de serre). Cette perte d'azote diminue la valeur nutritive du compost final. Les matériaux riches en azote incluent le fumier de volaille, les tontes de gazon fraîches et les déchets alimentaires. Ces intrants ont tendance à être humides, denses et souvent malodorants. Il est donc essentiel de bien doser ces matériaux en les combinant à des sources riches en carbone. Cela permet non seulement d'augmenter l'apport carboné nécessaire aux micro-organismes, mais aussi d'absorber l'excès d'humidité, de fournir un agent structurant (agent de lestage) et de favoriser l'aération du compost.

Oxygène



Les micro-organismes qui assurent une décomposition rapide du compost sont majoritairement aérobies, c'est-à-dire qu'ils nécessitent de l'oxygène pour vivre et fonctionner efficacement. Lorsque la teneur en oxygène chute sous le seuil critique de 5 %, ces micro-organismes meurent et sont remplacés par des organismes anaérobies, qui se développent en l'absence d'oxygène. Cependant, les organismes anaérobies décomposent la matière organique de manière beaucoup moins efficace, ralentissant ainsi le processus de compostage. De plus, leurs sous-produits, notamment le méthane, l'ammoniac et le sulfure d'hydrogène, sont associés à des odeurs fortes et désagréables.

Maintenir un niveau adéquat d'oxygène est donc essentiel, non seulement pour accélérer la décomposition, mais aussi pour limiter les nuisances olfactives. Dans le compostage en andains retournés, le retournement régulier des tas permet d'incorporer de l'oxygène dans le mélange. D'autres méthodes, comme les systèmes statiques aérés ou les composteurs en cuve fermée, utilisent une aération mécanique pour garantir des conditions aérobies constantes tout au long du processus. La taille des andains et la densité des matériaux jouent également un rôle clé dans l'aération : un tas volumineux et compact limite la circulation de l'air et « respire » moins bien qu'un tas plus petit et aéré. Une bonne conception du tas est donc indispensable pour assurer un apport suffisant en oxygène et favoriser un compostage efficace.

Humidité



L'activité microbienne se déroule dans un mince film d'eau entourant les particules de matière organique. Cette humidité est indispensable pour dissoudre les nutriments nécessaires aux micro-organismes et créer un environnement favorable à leur prolifération. Le taux d'humidité optimal des matériaux à composter se situe entre 50 % et 60 % du poids total. Un manque d'humidité inhibe l'activité microbienne, ralentissant ainsi le processus de compostage. À l'inverse, un excès d'eau réduit la circulation de l'air dans les pores du tas, ce qui entraîne des conditions anaérobies (sans oxygène). Lorsque le niveau d'oxygène devient insuffisant, il est nécessaire de retourner le tas pour rétablir une bonne aération et relancer le compostage.

Température



La chaleur générée pendant le compostage provient de l'activité métabolique des micro-organismes. La température est donc un excellent indicateur de la vitesse de décomposition. Deux plages thermiques principales favorisent l'activité microbienne. La plage mésophile a une température se situant entre 50 à 150°F et la plage thermophile se situant au-dessus de 150°F. La phase la plus active du compostage se déroule dans la plage thermophile, où la décomposition est rapide et efficace. C'est aussi dans cette plage que la chaleur élevée permet d'éliminer les pathogènes humains et les graines de mauvaises herbes. Dans les systèmes d'andains retournés, la température du compost doit atteindre au moins 131°F pendant un minimum de 15 jours, avec cinq retournements du tas. Dans les systèmes statiques aérés ou en cuve, 3 jours à cette température suffisent. La plupart des graines de mauvaises herbes sont détruites à 140°F.

Cependant, si la température dépasse 140°F, l'activité de décomposition ralentit, car des micro-organismes thermophiles moins efficaces prennent le relais. Pour un compostage efficace, il est donc recommandé de maintenir une température comprise entre 100 et 140°F durant la phase active. Des écarts de température peuvent signaler un déséquilibre, souvent lié à un manque d'oxygène ou à un taux d'humidité inadéquat. Une surveillance régulière de la température permet de détecter ces déséquilibres et de prendre des mesures correctives. Le retournement du tas reste un moyen simple et efficace pour réguler la température et assurer de bonnes conditions de compostage.

Surface de contact / Taille des particules



La décomposition des matières organiques par les micro-organismes s'effectue à la surface des particules. Plus les particules sont petites, plus la surface disponible par unité de volume est grande, ce qui favorise une activité biologique plus intense. De plus, la fragmentation physique des

matériaux facilite l'accès aux nutriments pour les micro-organismes. Par conséquent, des matières premières comme les feuilles déchiquetées se décomposent plus rapidement que les feuilles entières. Cependant, une taille de particules trop fine, comme la sciure de bois, peut entraîner une compaction excessive du tas, limitant la circulation de l'air et favorisant des conditions anaérobies. Pour optimiser le compostage, il est donc recommandé de combiner des particules de différentes tailles et textures.

pH



Le processus de compostage tend naturellement à produire un compost final dont le pH est proche de la neutralité, peu importe le pH initial des matériaux utilisés. En règle générale, il n'est pas nécessaire d'ajouter de la chaux ou des cendres pour corriger le pH. En fait, une

telle intervention pourrait élever le pH de manière excessive, entraînant des pertes d'azote sous forme d'ammoniac. Certaines matières premières très acides, comme les canneberges, exigent toutefois une recette et un procédé bien planifiés pour éviter des déséquilibres au cours du compostage.

Temps



Le compostage est un processus de décomposition accélérée, mais le délai nécessaire pour transformer les matières brutes en compost stable et mature peut varier considérablement. Avec une gestion adéquate de la méthode des andains, il est possible de produire un compost de qualité

en moins d'un an. En revanche, si les tas sont peu ou mal aérés, ou si le rapport carbone/azote (C:N) est déséquilibré, le processus peut dépasser douze mois. Les systèmes de compostage avancés, comme les installations aérées statiquement ou en cuve, permettent de réduire significativement ce délai.

Le compostage comporte deux grandes phases. La première est la phase active, durant cette phase, la décomposition est rapide et les températures fluctuent entre les plages mésophile et thermophile. Un tas nouvellement formé monte rapidement en température. À mesure que les micro-organismes consomment l'oxygène, leur activité diminue et la température chute. Un retournement du tas permet de réintroduire de l'air, relançant ainsi l'activité microbienne et une nouvelle montée en température. Ce cycle de refroidissement, d'aération et de réchauffement se répète jusqu'à ce que la majorité des matières organiques facilement dégradables soient consommées.

La seconde phase est celle de la maturation. Elle est atteinte lorsque les températures cessent de remonter après les retournements. De nouvelles populations de micro-organismes prennent alors le relais à des températures plus basses. Cette phase peut durer de quelques semaines à plusieurs mois, selon les conditions. Elle permet la stabilisation du compost, les sous-produits potentiellement phytotoxiques, comme l'ammoniac, cessent d'être produits en quantités nuisibles, rendant le compost sécuritaire pour une utilisation agricole ou horticole.

Nouvelle aire de compostage
avant utilisation.



3

Développement de recette de compost

Comme pour la préparation d'un gâteau, une recette bien conçue est une étape cruciale dans le processus de compostage contrôlé. L'objectif d'une recette de compostage est de fournir les nutriments et les conditions optimales favorisant la croissance des micro-organismes aérobies ainsi qu'une décomposition efficace des matières organiques sélectionnées. Chaque intrant possède des caractéristiques nutritives et physico-chimiques qui déterminent non seulement son adéquation au compostage, mais aussi les matériaux avec lesquels il peut être combiné pour obtenir une recette équilibrée, propice à une activité microbienne intense. La connaissance approfondie des matériaux est donc essentielle pour élaborer une recette de compost réussie. Bien que de nombreuses valeurs de référence soient disponibles pour la plupart des intrants, des analyses en laboratoire peuvent s'avérer utiles, voire nécessaires. Plusieurs facteurs influencent la qualité d'un matériau pour le compostage, mais trois sont particulièrement déterminants : le rapport carbone/azote (C:N), la teneur en humidité et la densité apparente.

Rapport carbone/azote

Tous les matériaux organiques contiennent du carbone et de l'azote, mais en proportions variables, ce qui constitue le rapport C:N. Les matériaux à rapport C:N élevé, sont généralement plus secs et plus légers (feuilles, sciure, copeaux de bois, etc.), tandis que ceux à faible rapport C:N sont souvent plus humides, plus lourds et peuvent dégager des odeurs plus prononcées (fumier, déchets alimentaires, déchets de poisson, etc.). **Une recette équilibrée vise à atteindre un rapport C:N idéal d'environ 30:1.** En règle générale, cela correspond à un mélange de trois à cinq volumes de source de carbone pour un volume de source d'azote. Par exemple, une recette comportant un seau de fumier de vache (source d'azote), un seau de copeaux de bois (source de carbone) et trois seaux de rabotures de bois (source de carbone) constitue un mélange favorable pour un compostage efficace.

Humidité

Toute forme de vie a besoin d'eau, et le compost, ainsi que les micro-organismes qui le composent, ne font pas exception. Toutefois, tout comme les humains ne peuvent pas respirer sous l'eau, les micro-organismes aérobies nécessitent de l'oxygène pour survivre. Un taux d'humidité idéal pour le compostage se situe entre 50 et 60 %. Les bactéries et autres microorganismes se développent sur un film d'humidité qui recouvre la surface des particules organiques. Une humidité excessive peut saturer les pores d'eau, réduisant ainsi l'apport en oxygène et provoquant un environnement anaérobie, plus lent et générateur d'odeurs désagréables. À l'inverse, une humidité insuffisante ralentit l'activité microbienne, voire peut même favoriser la combustion, ce qui serait TRÈS dangereux. L'humidité provient en partie des matières premières elles-mêmes, il est donc essentiel d'équilibrer les matériaux humides avec des matériaux secs pour obtenir un taux d'humidité optimal.

Densité apparente

La densité apparente correspond au poids d'un volume donné de matériau, souvent exprimée en livres par mètre cube. Une densité trop élevée peut freiner le compostage en limitant la circulation de l'air. Les matériaux denses ont tendance à se compacter, réduisant l'espace poreux indispensable à l'aération, ce qui favorise le développement de conditions anaérobies. Cette densité influence également la taille maximale des tas, car un tas volumineux et dense empêchera une bonne circulation d'air. Les recettes composées de matériaux à haute densité requièrent donc souvent des tas plus petits.

En pratique, les recettes de compost sont souvent élaborées à partir des matériaux disponibles sur place. Par exemple, les fermes laitières, écuries et élevages de volailles disposent généralement de grandes quantités de fumier. Parfois, ce fumier, avec ou sans litière, peut être composté efficacement sans ajout d'autres matériaux. Cependant, il arrive que l'humidité, l'azote ou la densité ne soient pas optimaux, nécessitant alors l'incorporation de matériaux complémentaires. L'objectif est de créer un environnement favorable à la croissance microbienne. Ainsi, si le fumier est trop humide ou trop dense, l'ajout de matériaux riches en carbone, comme des copeaux ou des feuilles, permet d'équilibrer l'humidité et de réduire la densité.

Les matériaux riches en azote et en humidité sont souvent à l'origine d'odeurs fortes dès leur arrivée ou peu après. Il est donc crucial de les incorporer rapidement dans une **recette équilibrée**, qui combine :

- La forte humidité des matériaux humides avec des matériaux secs et riches en carbone, comme les feuilles ou les copeaux, pour atteindre un taux d'humidité idéal de 50 à 60 %.

- Le niveau élevé d'azote des matériaux humides avec le carbone des matériaux secs pour obtenir un rapport C:N optimal de 30:1.
- La densité élevée des matériaux humides avec la densité plus faible des matériaux secs, afin d'obtenir une densité apparente finale comprise entre 800 et 1000 lb/verge.



Le test de serrage pour déterminer le taux d'humidité

En général, ce n'est pas aussi compliqué que cela puisse paraître. Bien souvent, la recette peut être estimée en combinant de 3 à 5 parts d'une source de carbone (feuilles, copeaux, etc.) avec une part d'une source d'azote (fumier).

La teneur en humidité d'un mélange peut être estimée avec un simple « test de serrage », dans une main gantée, prenez une poignée de matière et pressez-la. La matière doit avoir la sensation d'une « éponge essorée ». Aucun liquide ne doit couler de votre poing, mais vous devriez remarquer un léger éclat humide entre vos doigts. S'il y a trop d'humidité, il faudra probablement ajouter davantage de matière sèche et riche en carbone pour équilibrer la recette.



Le test du seau pour déterminer la densité

La densité peut être déterminée par le « test au seau ». Ce test peut fournir facilement une estimation de la densité apparente d'un matériau ou d'une recette, et faciliter l'ajustement de la recette de compost. Ce test se réalise avec un seau de 5 gallons et une balance :

1. Placez le seau sur la balance et tarez le poids du seau (remettez la balance à zéro).
2. Avec une pelle, remplissez le seau au tiers, puis laissez tomber le seau 10 fois pour tasser la matière.
3. Remplissez le seau aux deux tiers, puis laissez-le tomber à nouveau 10 fois pour tasser.
4. Remplissez le seau jusqu'en haut et laissez-le tomber encore une fois pour tasser la matière.
5. Remplissez le seau bien à niveau.
6. Placez le seau sur la balance, le poids devrait être de 20 à 25 lb, ce qui équivaut à 800 à 1000 lb par verge cube.
7. Si la matière est trop lourde ou trop légère, ajustez la recette de compost en conséquence.

4

Méthodes de compost

Il existe quatre méthodes de compostage de base, dont trois seront abordées ici. La quatrième, le compostage passif, est une méthode sans intervention, qui présente plusieurs inconvénients : elle génère facilement des odeurs, nécessite des temps de compostage très longs et n'est généralement pas recommandée par le MDAR, sauf dans de rares cas.

Compostage en andains retournés

Le compostage en andains retournés est la méthode la plus couramment utilisée en milieu agricole. Elle consiste à former de longues rangées étroites de compost, appelées andains. La taille des andains est un facteur clé de l'efficacité du processus et doit être adaptée selon la nature des matières compostées, le type d'équipement utilisé pour le retournement et les conditions d'humidité et de température du tas. En règle générale, les andains fraîchement formés ne devraient pas dépasser environ 7 pieds, car ils se compacteront pour atteindre environ 6 pieds. Des andains plus petits peuvent parfois être préférables selon l'état du mélange. Une taille réduite favorise une meilleure aération et permet de maintenir des températures optimales, entre 120°F à 140°F. Si l'andain est trop volumineux ou que les matériaux sont trop denses, l'oxygène circulera mal. Cela crée des conditions anaérobies qui ralentissent la décomposition et génèrent des odeurs désagréables. Quant à la longueur des andains, elle est généralement déterminée par les contraintes de l'espace disponible sur le site ou par le volume de matières à traiter de manière cohérente selon leur stade de décomposition.



La forme des andains joue un rôle essentiel dans le bon déroulement du compostage. Un andain bien structuré permet à l'air de circuler naturellement : il entre par la base et s'échappe par le sommet. À l'inverse, des tas trop hauts ou trop larges ont tendance à surchauffer et à devenir en condition anaérobie en leur centre, ralentissant ainsi le processus et générant des odeurs désagréables. Des andains de forme triangulaire et de dimensions adéquates favorisent un compostage aérobique efficace. Cette forme permet également une meilleure évacuation de l'eau lors des pluies, limitant les risques d'engorgement et de fermentation anaérobie.

Si la température des andains dépasse régulièrement les seuils souhaités, cela peut indiquer que les tas sont trop volumineux, retenant trop bien la chaleur en raison de l'effet isolant. Réduire leur taille peut alors être une solution. En revanche, en période froide, il peut être judicieux de former des andains légèrement plus grands pour conserver la chaleur et maintenir une activité microbienne optimale. À mesure que le compost vieillit, nécessitant moins d'oxygène et générant moins de chaleur, il peut être regroupé en tas un peu plus hauts. Il faut aussi tenir compte du fait que les grands andains retiennent mieux l'humidité, ce qui peut être un avantage ou un inconvénient selon l'humidité initiale des matériaux.

La fréquence des retournements dépend de plusieurs facteurs : l'état du tas, les observations sur le terrain et les conditions climatiques. Au fil de la décomposition, le volume peut diminuer de 25 % à 75 % selon la densité du mélange initial. Il est alors possible de fusionner deux andains ou plus, libérant ainsi de l'espace pour de nouveaux apports de matière organique.

Andains statiques aérés

Une couche de base poreuse, constituée par exemple de copeaux de bois grossiers (appelée plénum), est disposée autour de tuyaux perforés. Les matières premières à composter sont mélangées soigneusement, puis déposées en tas par-dessus cette couche de base. Le tas peut être recouvert soit d'un géotextile, soit d'une couche de



Système de compostage en bac aéré

compost mûr, afin de retenir les odeurs, la chaleur et l'humidité. Contrairement aux andains retournés, ces tas ne sont pas brassés. L'aération est assurée par des souffleries mécaniques qui insufflent l'air (ou l'aspirent) à travers les tuyaux disposés dans les tas. Ce système permet de maintenir des conditions aérobies sans manipulation physique du compost.



Système de compostage en cuve de type tambour rotatif



Compostage en enceinte fermée

Le compostage en enceinte fermée regroupe divers procédés d'aération, qui impliquent tous un confinement complet du compost dans une structure ou un contenant. Cette méthode permet un temps de compostage initial très court, parfois de seulement quelques semaines, ce qui est particulièrement utile pour contrôler les odeurs durant cette phase active. Cependant, même après cette étape rapide, la matière reste biologiquement

active et nécessite un affinage supplémentaire avant d'être considérée comme mûre. Bien que les coûts initiaux de ce type d'installation (achat et mise en service) soient généralement élevés, le compostage en enceinte fermée peut s'avérer très efficace, notamment dans des contextes où le contrôle des nuisances et l'espace sont des enjeux majeurs.



5

Sélection du site

La sélection adéquate du site constitue une étape essentielle pour mettre en place des opérations de compostage sécuritaires et efficaces. L'emplacement choisi influence directement l'ampleur des travaux préparatoires ainsi que les mesures nécessaires pour répondre aux exigences environnementales et réglementaires.

Protection de l'eau

Les sites doivent être évalués en fonction de leur impact potentiel sur les ressources hydriques. Les principaux éléments à considérer incluent la proximité des sources d'eau potable, des milieux humides, des zones inondables, des cours d'eau et la profondeur de la nappe phréatique.

1. Les sites ne doivent pas être situés à moins de 250 pieds d'un puits privé.
2. Les activités doivent respecter la Loi sur la protection des milieux humides du Massachusetts. En vertu de cette loi, l'aménagement de zones de compostage et de stockage est considéré comme une « amélioration normale des terres agricoles » lorsque l'activité se déroule sur une terre agricole, qu'elle est **directement liée à la production ou à l'élevage de certaines cultures ou espèces**, et qu'elle est réalisée de façon à prévenir l'érosion et la sédimentation des milieux aquatiques avoisinants.
3. Les sites doivent être situés à une distance suffisante pour éviter tout risque de ruissellement des eaux de compostage vers les cours d'eau.

4. Pour les sites traitant des volumes importants, il est recommandé de construire une plateforme de compostage en pente douce ou d'améliorer la surface du sol (béton concassé, gravier, asphalte, etc.) afin de réduire la formation d'ornières, sillons ou creux dans le sol causé par le passage répété de véhicules, et d'assurer un entretien efficace des tas de compost.
5. L'installation d'un talus en amont du site est conseillée pour limiter l'écoulement d'eau de pluie vers la zone de compostage. De plus, un filtre en aval, tel qu'un petit talus de copeaux de bois ou une bande herbeuse, est recommandé pour atténuer le ruissellement des nutriments ou sédiments lors de fortes pluies. L'ajout d'un bassin de rétention en aval peut également servir à capter les eaux riches en nutriments.
6. Il convient d'éviter les sites où la nappe phréatique se trouve à moins de 4 pieds de la surface où le substrat rocheux est situé à moins de 5 pieds. Ces conditions peuvent entraîner un sol trop humide et accroître le risque de contamination de la nappe phréatique par lixiviation des nutriments.

Zone tampon avec les usages sensibles du territoire

Avec l'accélération du développement des zones rurales du Massachusetts, de nombreux agriculteurs font face à de nouveaux voisins qui apprécient le cadre agricole, mais qui n'aiment pas les odeurs ni les bruits. Dans ces situations, la proximité de résidences, d'écoles ou de parcs peut justifier le recours au compostage comme solution préférable à l'épandage ou à l'entreposage de fumiers bruts. Toutefois, une gestion rigoureuse du site de compostage devient alors **essentielle**.

La mise en place de zones tampons, par des distances appropriées et/ou des écrans visuels, peut considérablement atténuer les nuisances réelles ou perçues (bruit, odeurs, déchets, impacts visuels) souvent associées aux opérations de compostage. Une distance minimale de 300 pieds entre la zone de compostage et toute résidence est recommandée, et **le site doit être situé à au moins 100 pieds de toute limite de propriété**. L'essentiel est que la zone tampon soit suffisante pour répondre aux préoccupations raisonnables du voisinage. Il est toujours préférable d'éloigner autant que possible les activités des limites de terrain.

Exigences de superficie

Les sites doivent disposer d'une superficie suffisante pour accueillir le volume prévu de matières à composter. Selon les règlements du MDAR, la zone de compostage doit représenter un maximum de 10 % de la superficie de production commerciale de l'exploitation agricole, sans jamais dépasser 10 acres, peu importe la taille de la ferme. Le volume maximal autorisé est de 5 000 verges cubes de matières compostables par acre de site, avec un total maximal de 15 000 verges cubes sur l'ensemble du site (matières brutes, en traitement et compost final inclus). Ainsi, pour composter 10 000

verges cubes de matière, la superficie de compostage doit être d'au moins 2 acres, et l'exploitation agricole doit posséder une superficie de production commerciale d'au moins 20 acres.

Outre la surface réservée aux andains ou aux tas de compost, il faut également prévoir de l'espace pour le dépôt et le mélange des matières, la circulation des équipements, les zones de maturation, le stockage du compost fini, ainsi que les zones tampons avec les zones sensibles. Toutes ces surfaces doivent être incluses dans le calcul de la superficie autorisée pour un site enregistré auprès du MDAR.

L'essentiel est d'éviter d'accumuler sur place un volume de matières que l'on ne peut gérer efficacement. En général, moins les tas de compost sont gérés activement, plus ils nécessitent d'espace, car le processus de compostage est plus long. En revanche, si les tas sont retournés fréquemment ou si de l'air est injecté dans des tas statiques à l'aide de tuyaux perforés, la durée de compostage est réduite, ce qui diminue les besoins en superficie.

Topographie

La préparation du terrain peut représenter un coût initial important pour les installations de compostage. Les sites destinés à traiter des volumes importants devraient être aménagés avec une plateforme de compostage à pente douce ou une surface stabilisée (béton concassé, gravier, asphalte, etc.). Cela permet de limiter la formation d'ornières causée par l'utilisation répétée d'équipements et de faciliter l'entretien des andains ou des tas de compost. Les terrains dégagés, relativement plats et nécessitant peu de travaux préparatoires, sont à privilégier. Une pente légère de 1 à 3 % est idéale pour favoriser l'écoulement des eaux de pluie et prévenir la formation de flaques. À l'inverse, les pentes abruptes nuisent à la manoeuvrabilité des engins et peuvent engendrer des problèmes de ruissellement et d'érosion. Autant que possible, ces emplacements doivent être évités.

Accessibilité

Le site de compostage doit être facilement accessible pour tous les véhicules et équipements appelés à y circuler. Il est également essentiel de contrôler l'accès au site afin d'éviter les intrusions non autorisées, les actes de vandalisme ou le dépôt illégal de déchets. Si l'accès principal à l'exploitation est situé à proximité de résidences ou d'autres zones sensibles, il est recommandé, lorsque cela est possible, de prévoir une entrée secondaire, plus éloignée, spécifiquement dédiée aux véhicules liés aux activités de compostage.

6

Conception du site

Une fois le site de compostage choisi, il doit être aménagé de manière à favoriser une exploitation efficace tout en minimisant les impacts environnementaux. Les exigences de conception varient selon la méthode de compostage, le type d'équipement utilisé et les caractéristiques physiques du terrain. Lorsqu'ils prévoient de composter des volumes importants de matières, les agriculteurs doivent tenir compte d'éléments importants pour la conception du site.

Préparation de la surface

La méthode la plus courante de compostage à la ferme consiste à former des andains régulièrement retournés à l'aide d'un chargeur frontal. Cela nécessite une surface stable, capable de supporter le passage fréquent de machinerie lourde, résistante au raclage des godets et à la formation d'ornières.

Il est généralement recommandé d'aménager une plateforme de compostage à l'aide de matériaux robustes (béton concassé, gravier compacté, asphalte, etc.) qui résisteront à un usage intensif. Les zones les plus sollicitées, telles que l'aire de dépôt et de mélange, ainsi que la zone de compostage active, doivent être prioritaires dans la conception et la construction de la plateforme. Une plateforme bien conçue et bien entretenue réduit les risques d'ornières, de stagnation d'eau et permet une bonne séparation entre les matières compostées et le sol.

En cas de formation d'ornières, la surface doit être nivelée pour éviter toute accumulation d'eau. L'eau stagnante à la base des andains peut entraîner des conditions anaérobies, nuisant à l'efficacité du compostage et générant des odeurs désagréables. Il est donc essentiel d'éviter ce type de situation. L'aire de dépôt et de mélange, soumise à une forte utilisation, doit faire l'objet d'une attention particulière

dans le choix des matériaux pour la préparation du sol. C'est souvent l'une des zones qui nécessitera le plus d'entretien, d'où l'importance de la garder en bon état.

Gestion du drainage et du ruissellement

Les andains doivent être orientés dans le sens de la pente, afin de permettre à l'eau de pluie de s'écouler entre les rangées. Le ruissellement en provenance du site de compostage doit être géré efficacement pour prévenir l'érosion en aval et éviter toute contamination des eaux de surface. Une méthode simple consiste à combiner une butte de copeaux de bois grossiers en aval avec une bande végétative large et plane. Cette combinaison permet de ralentir le ruissellement, de filtrer les contaminants et de capter les nutriments présents dans l'eau. Si le relief ne permet pas ce type d'aménagement, des solutions plus complexes, comme des fossés ou des bassins de rétention, peuvent être envisagées.

Il est aussi crucial de limiter l'eau provenant des zones en amont. Des bermes et des fossés peuvent être aménagés autour du site pour empêcher l'eau propre de pénétrer dans la zone de compostage, ce qui contribuera à maintenir les andains aussi secs que possible.

Voies d'accès

Les voies d'accès doivent être conçues pour faciliter les opérations de dépôt et de ramassage. Si possible, un circuit en boucle est idéal. Les chemins doivent être praticables en toutes saisons, capables de supporter le passage de véhicules lourds, y compris les services d'urgence, et conçus pour limiter l'érosion et la poussière.

Écrans visuels

Dans les zones habitées, des écrans visuels peuvent contribuer à préserver l'harmonie du paysage et à réduire les préoccupations du voisinage. Plusieurs solutions s'offrent à vous : conserver ou planter une haie dense, construire un talus, ériger une clôture opaque, ou encore positionner stratégiquement des bâtiments agricoles pour masquer le site.

Contrôle de l'accès

Restreindre l'accès au site est essentiel pour prévenir le vandalisme et les dépôts illégaux. Le niveau de sécurité dépendra du risque local. Des portails, barrières, clôtures ou câbles peuvent suffire à empêcher l'accès non autorisé. Les obstacles naturels, comme des haies denses ou des talus, peuvent également jouer ce rôle.

Signalisation

Bien que la plupart des sites agricoles n'aient pas besoin d'affichage particulier, une signalisation peut être utile pour les opérations plus visibles ou qui acceptent les dépôts externes. Un panneau à l'entrée indiquant le nom, la nature et le responsable du site peut améliorer la communication. À l'intérieur, des panneaux directionnels peuvent orienter les véhicules, indiquer les zones de dépôt, de chargement ou de circulation, et signaler les accès restreints.

Approvisionnement en eau

Une source d'eau peut être nécessaire pour humidifier les andains lorsqu'ils sont trop secs ou pour lutter contre les incendies, en particulier sur les grands sites. Les sources possibles incluent : les étangs, les ruisseaux, les puits, le réseau public ou des camions-citernes. Les besoins en eau dépendront du taux d'humidité des matières entrantes et des conditions météorologiques pendant le compostage.

Andain bien formé sur une plateforme en bon état





7

Exploitation et maintenance

Même une installation bien conçue et située sur un site soigneusement choisi peut poser problème si elle n'est pas correctement exploitée et entretenue. Le compostage repose sur une décomposition contrôlée, ce qui signifie qu'il est essentiel de surveiller de près tous les aspects de l'opération pour éviter des résultats indésirables. Sans gestion rigoureuse, les conséquences peuvent inclure des plaintes du voisinage, des sanctions environnementales et un produit final de mauvaise qualité. Les sections suivantes présentent brièvement les principaux aspects de gestion pour assurer le succès d'une opération de compostage.

Contrôle de la qualité des matières reçues

Les types et quantités de matières extérieures acceptées sur le site devraient être clairement définis, idéalement par écrit, et communiqués aux transporteurs. Cette précaution permet de prévenir les litiges si des matières indésirables (contaminants) sont livrées ou si le volume reçu dépasse les capacités du site. Même lorsque les conditions sont bien précisées, chaque livraison doit être inspectée. Malheureusement, une certaine quantité de contaminants physiques, par exemple des morceaux de plastique dans les résidus de jardin, est souvent inévitable. Ces éléments doivent être retirés autant que possible avant le mélange et le compostage.

Équipement et personnel

Les besoins en équipement dépendent de la méthode de compostage et du volume de matières à traiter. Un chargeur frontal (tracteur, chargeuse articulée, etc.) constitue l'équipement de base. D'autres équipements peuvent être requis pour le transport des matières, le mélange, le retournement/aération des andains, la surveillance des températures, l'arrosage, le criblage, le broyage, l'ensilage, ou

encore l'épandage du compost fini. Comme pour toute opération agricole, l'entretien régulier de l'équipement est essentiel.

Les besoins en main-d'oeuvre varient selon le type d'équipement, le volume et la nature des matières à composter. Il est souhaitable qu'un opérateur soit présent sur le site pour enregistrer et inspecter les livraisons. Cela devient indispensable lorsque les matières reçues sont susceptibles de générer des odeurs et doivent être rapidement mélangées avec des matières riches en carbone. Le compostage représente un engagement important en temps, et le personnel nécessaire doit être planifié dès le départ. Durant les périodes agricoles intenses (comme les semis ou les récoltes), il peut être nécessaire de prévoir du personnel supplémentaire pour le compostage ou de limiter les quantités de matières reçues. Il ne faut jamais accepter plus de matière que ce que les équipements, le personnel ou les infrastructures peuvent gérer.

Entreposage des matières avant et après compostage

Les matières peuvent être livrées dans des zones de préparation pour y être stockées et mélangées, ou directement sur la plateforme où les andains seront formés. Bien que la livraison directe puisse sembler plus rapide et économique, le recours à une zone de préparation permet d'accélérer la logistique de déchargement, d'assurer un meilleur mélange des matières et de former des andains plus réguliers. Il est crucial que les matières soient intégrées dans les andains rapidement, avant l'apparition de conditions anaérobies et d'odeurs désagréables. Les fermes doivent s'assurer de disposer d'un stock suffisant de matière riche en carbone avant la réception de matières riches en azote, qui doivent être mélangées immédiatement à leur arrivée.

Lorsque la phase active à haute température du compostage est terminée, les andains peuvent être déplacés dans une zone de maturation. À ce stade, les odeurs ne sont plus problématiques et l'aération n'est plus nécessaire, ce qui permet de former des tas plus volumineux. Après que le compost ait mûri et soit prêt à être utilisé ou vendu, il peut être déplacé dans une autre zone pour faciliter le chargement ou la distribution. Le site devrait être conçu de façon à ce que les matières brutes et les andains actifs soient situés en bas de la pente du site, et que les tas en maturation soient déplacés vers le haut du site. Cela empêche le ruissellement provenant des matières non transformées de contaminer le compost mûr.

Toutes les zones de stockage, de mélange et de préparation doivent être maintenues propres et bien organisées.



Surveillance et gestion des andains de compost

Pour assurer un compostage efficace, il est essentiel de contrôler et d'ajuster en continu les conditions favorables à l'activité microbienne dans les tas de compost. La température des andains peut être mesurée à l'aide d'un thermomètre à tige longue, d'environ 36 pouces suffisamment profond pour atteindre le milieu du tas. Il est recommandé de prendre plusieurs lectures à différents endroits afin d'obtenir une lecture représentative de l'ensemble de l'andain. Si la température dépasse 160°F, l'andain doit être retourné pour dissiper la chaleur. Si elle descend sous 100°F avant la phase de stabilisation, cela indique un manque d'oxygène, et le tas doit également être retourné pour relancer l'activité microbienne. Un andain qui reste trop chaud pendant une période prolongée peut être trop volumineux, retenant la chaleur par effet d'isolation ou mal équilibré, ce qui nécessite un ajustement de la recette (rapport C:N, humidité, etc.).

Comme décrit dans la partie 3, l'humidité du tas peut être contrôlée à l'aide du « test de serrage » : une poignée de compost bien équilibré doit former une boule légèrement humide lorsqu'on la presse, sans laisser s'échapper de l'eau. Si le compost est trop sec, on peut ajouter de l'eau avec un tuyau ou un système d'arrosage lors du retournement, profiter de la pluie en retournant le tas avant ou pendant une averse ou aplatir le sommet du tas avant une pluie pour mieux capter l'eau, puis reformer l'andain une fois l'événement terminé. Il est important de noter qu'un simple arrosage en surface est souvent inefficace, car l'eau ruisselle sur les flancs de l'andain. Si le compost est trop humide, il convient de le retourner par temps sec, d'y incorporer des matériaux plus secs ou de former des andains plus petits pour accélérer le séchage.

Tenue de registres

Souvent négligée, la tenue de registres est pourtant essentielle à une gestion efficace du compostage et constitue une obligation réglementaire pour les composteurs enregistrés auprès du MDAR. Un journal de bord doit consigner des informations obligatoires pour chaque livraison incluant la date de réception, le type de matériau, le volume ou poids et l'origine des matières. Il est également important de

documenter la « recette » ou le mélange des matières premières, afin de pouvoir ajuster les proportions et identifier les combinaisons les plus efficaces. Le registre doit aussi inclure les dates de formation des andains, les relevés de température, les dates de retournement, les quantités et dates d'arrosage, les dates de fusion avec un autre andain et la date de transfert en zone de maturation. Ajoutez des notes ou observations, lorsque pertinentes.

Lorsque des andains sont constitués sur une période prolongée, il est utile de marquer les sections (avec des piquets, fanions ou étiquettes) pour distinguer les parties les plus récentes des plus anciennes. Ces données facilitent l'évaluation de la capacité de traitement du site. Un indicateur de vent, tel qu'une girouette, est également recommandé. La vitesse et la direction du vent doivent être notées quotidiennement afin de choisir les meilleurs moments pour retourner les andains, en limitant les nuisances pour le voisinage.

Un exemple de fiche de suivi des températures des andains est disponible à l'Annexe A. Tous les composteurs enregistrés doivent conserver leurs registres pendant au moins trois ans, conformément au règlement 330 CMR 25.00. Le ministère peut exiger leur présentation à tout moment.

Plans d'urgence

Un plan de contingence permet de faire face efficacement à des événements imprévus, tels que la livraison de matières contaminées, des catastrophes naturelles, des pannes d'équipement ou des problèmes financiers. Un site de secours (temporaire ou permanent) devrait être identifié à l'avance, afin d'y rediriger les matières si nécessaire. Si le compost fini n'est pas vendu ou utilisé et que les capacités de stockage sont atteintes, **l'acceptation de nouvelles matières doit être suspendue**. En cas de livraison non conforme ou contaminée, le fournisseur doit être contacté immédiatement et prié de reprendre la charge à ses frais.





8

Réduire davantage les agents pathogènes

Lorsqu'on produit et utilise du compost à des fins agricoles, la sécurité alimentaire constitue un élément crucial à prendre en compte. Comme le compostage dépend principalement de l'activité microbienne, il est crucial de mettre en place des mesures préventives pour éviter la présence de micro-organismes pathogènes. En vertu de la Loi sur la modernisation de la sécurité alimentaire, la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis a établi des normes de sécurité alimentaire à la ferme. Ces normes incluent l'application d'amendements au sol, comme le compost, aux cultures alimentaires.

Selon les règlements de la FDA et du Programme national biologique (NOP) du département de l'Agriculture des États-Unis (USDA), aucun délai n'est requis entre l'application de compost et la récolte, à condition que le compost provienne d'un fumier ayant été traité selon un procédé conforme aux normes du NOP.

Pour le compostage de fumier ou d'autres matières d'origine animale (par exemple, des résidus alimentaires contenant de la viande), la FDA (21 CFR 112.54) reconnaît deux procédés de compostage validés scientifiquement, appelés Processus de réduction supplémentaire des pathogènes (PFRP) :

- Compostage statique : maintien de conditions aérobies à une température minimale de 131°F (55°C) pendant trois jours consécutifs, suivi d'une maturation adéquate.
- Compostage retourné : maintien de conditions aérobies à une température minimale de 131°F (55°C) pendant 15 jours (non nécessairement consécutifs), avec au minimum cinq retournements, suivi également d'une phase de maturation.

Une fois le compost mûr, il ne doit en aucun cas être recontaminé par des matières brutes non compostées. Tout contact avec des matériaux non traités rendrait le produit non conforme aux normes de la FDA et du NOP. Les exploitations agricoles susceptibles d'acheter votre compost pour enrichir leurs sols peuvent exiger une preuve écrite de conformité à ces normes. Il est donc fortement recommandé de documenter chaque étape du procédé de compostage.

Le MDAR recommande à tous les composteurs enregistrés de structurer leur activité de manière à respecter les exigences du PFRP, garantissant ainsi la salubrité de leur compost pour une utilisation en agriculture.

Retournement d'andains à l'aide d'un chargeur frontal



9

Préparation et description d'un plan de compostage

Un plan bien structuré facilite grandement le processus d'approbation pour l'enregistrement d'une installation de compostage. Le composteur doit réfléchir et planifier en profondeur chaque aspect de l'opération, de l'approvisionnement en matières premières à l'utilisation finale du compost. Dans la majorité des cas, aucun plan d'ingénierie ni description scientifique détaillée du processus de compostage ne sera requis. Toutefois, le plan doit comprendre des descriptions écrites, des cartes et des croquis pour illustrer clairement l'emplacement physique du site, le fonctionnement des opérations, ainsi que les plans pour le produit fini. Voici les éléments essentiels à inclure.

Plan de l'installation de compostage incluant les éléments suivants :

Description de la méthode de compostage envisagée.

Informations sur **l'emplacement du site de compostage**.

Description des matières premières (intrants) à composter : type, provenance, volume, fréquence des livraisons, etc.

Recette volumétrique pour la fabrication du compost, par exemple :
1 part de litière de cheval : 2 parts de feuilles : 1 part de fumier de poule

Utilisation prévue du compost : (épandage sur les champs, vente, etc.) Inclure le volume estimé et le pourcentage du compost total utilisé sur l'unité agricole.

Distance par rapport aux zones sensibles : Indiquer la présence de voisins, écoles, terrains de jeux, etc., et préciser les distances.

Gestion du drainage et du ruissellement : Décrire comment le ruissellement sera contrôlé sur le site. Mentionner la présence de talus, fossés, bassins de rétention ou zones végétalisées. Ces éléments doivent apparaître sur une carte ou un croquis.

Procédures de réception et de mise en place des matières premières : Expliquer les modalités de livraison, de dépôt et de mélange.

Contrôle de la qualité : Décrire comment la qualité des intrants et du compost fini sera vérifiée. Expliquer le tri et l'élimination des éléments non compostables (ex. : plastiques).

Mélange et formation des andains ou tas : Préciser les méthodes utilisées, ainsi que les dimensions (nombre, hauteur, longueur, largeur).

Aération : Détailler la méthode d'aération et les équipements utilisés.

Durée du compostage : Estimation du temps nécessaire, de l'étape initiale au compost mûr.

Ressources humaines : Quels sont les membres du personnel impliqués et quel sera leur niveau de formation?

Équipements : Lister les équipements utilisés et leurs fonctions respectives.

Plan de contingence : Prévoir un site temporaire de repli si le site principal devient inutilisable.

Plan de gestion des odeurs : Requis pour l'enregistrement, se référer à la section 10 du guide.



Cartes

Deux cartes doivent être incluses dans la demande d'enregistrement auprès du MDAR. Des cartes à l'échelle de style Google Earth ou équivalent sont acceptées.

Carte de localisation (vue éloignée) montrant le site de compostage en relation avec les routes, les limites municipales et les caractéristiques naturelles, telles que les cours d'eau, les plans d'eau et les milieux humides.

Carte de localisation (vue éloignée) montrant le site de compostage en relation avec les routes, les limites municipales et les caractéristiques naturelles, telles que les cours d'eau, les plans d'eau et les milieux humides.

- a. Limites de la propriété avec indication des distances de retrait
- b. Emplacement et orientation des andains : inclure leur nombre, longueur, largeur et espacement
- c. Zones de dépôt, de mélange et de chargement des matériaux
- d. Zones de maturation et de stockage
- e. Accès : chemins agricoles, routes publiques
- f. Structures de contrôle des eaux (talus, fossés, zones engazonnées) avec direction du ruissellement
- g. Bâtiments agricoles et champs environnants
- h. Eaux de surface et milieux humides avec distances de retrait
- i. Puits d'eau potable avec distances de retrait
- j. Bâtiments occupés situés à moins de 300 pieds
- k. Écrans visuels : clôtures, haies, lignes d'arbres ou autres séparations naturelles entre le site de compostage et les espaces publics





10 Préparation d'un plan de gestion des odeurs

Les odeurs représentent la principale cause de plaintes liées aux opérations de compostage. Pour cette raison, et afin de garantir de bonnes pratiques, la réglementation du MDAR exige que tous les composteurs agricoles enregistrés disposent d'un Plan de gestion des odeurs (et qu'ils le mettent en œuvre si nécessaire).

Plan de gestion des odeurs : Un plan adapté à la taille et au type d'installation, visant à minimiser la production et la propagation d'odeurs. Ce plan doit, au minimum, aborder les éléments suivants :

- a. Procédures d'évaluation des odeurs : intensité, durée, fréquence
- b. Diagnostic de la source des odeurs
- c. Mesures correctives prévues pour traiter la production ou la propagation des odeurs, incluant des changements opérationnels spécifiques qui seront mis en place en cas de plainte lorsque les odeurs dépassent les limites de la propriété de l'unité agricole

Obligations réglementaires du MDAR :

- a. Le demandeur doit s'assurer qu'un Plan de gestion des odeurs écrit est en place. Ce plan doit être conservé sur les lieux de l'opération de compostage agricole et être disponible pour inspection à la demande du département.
- b. Lorsqu'une odeur est détectée par le demandeur ou qu'une plainte est reçue (d'un voisin ou du département) concernant une odeur perceptible au-delà des limites de la propriété, le Plan de gestion des odeurs doit être mis en œuvre immédiatement.

Dans certaines situations de compostage, les odeurs sont inévitables, mais elles PEUVENT être maîtrisées. La gestion des odeurs doit faire partie intégrante de la compréhension globale du processus de compostage. Une surveillance régulière permet d'identifier les problèmes avant qu'ils ne deviennent majeurs et d'appliquer des mesures correctives rapidement.

Les odeurs liées au compostage peuvent provenir de causes variées, mais lorsqu'elles deviennent persistantes, cela reflète souvent des pratiques de gestion inadéquates. Une bonne connaissance des principes du compostage, un suivi rigoureux et la disponibilité de matériaux et équipements adéquats sont essentiels pour prévenir les problèmes d'odeur.

Même si votre site ne génère aucune odeur pendant 100 jours, un seul épisode mal géré pourra être ce dont les gens se souviendront. Heureusement, avec des connaissances appropriées, de bons outils, des matériaux bien choisis et un suivi régulier, les problèmes peuvent être évités ou rapidement corrigés.

Les causes fréquentes des odeurs de compostage sont les suivantes :

1. **Odeurs provenant des matières premières** : Certaines matières riches en azote et en humidité (comme les déchets alimentaires ou le fumier) sont souvent malodorantes à leur arrivée, ou le deviennent rapidement. Ces matériaux doivent être incorporés immédiatement dans une **recette équilibrée** :
 - a. Équilibrer l'humidité (50 à 60 %) : en combinant un matériau humide avec un matériau sec et riche en carbone (feuilles, copeaux, etc.)
 - b. Équilibrer le rapport C:N à environ 30:1 : équilibrer l'azote du matériau humide avec le carbone du matériau sec
 - c. Équilibrer la densité apparente : viser une densité de 800 à 1000 lb/verge³
2. **Odeurs dues à des conditions anaérobies** : La décomposition anaérobie (sans oxygène) génère des gaz malodorants et puissants, comme le méthane et le protoxyde d'azote. L'objectif du compostage est de favoriser la décomposition aérobie (avec oxygène), réalisée grâce à la forme et la taille des andains. Une forme pyramidale allongée permet à l'air de circuler par les côtés et de s'échapper par le sommet. L'andain doit être suffisamment petit pour que l'air y pénètre, mais assez grand pour retenir la chaleur. Si l'andain est trop gros, il retiendra trop de chaleur et deviendra trop lourd, limitant la circulation de l'air. Quand l'oxygène est épuisé, les bactéries anaérobies prennent le relais, et les odeurs apparaissent.

La température est un paramètre clé pour surveiller l'activité microbienne. Elle est généralement mesurée avec un thermomètre à tige de trois pieds. Une température au-delà de 140°F, ralentit les bactéries bénéfiques, elles meurent ou deviennent inactives, ce qui ralentit le processus de compostage et favorise les odeurs.

Une méthode courante de surveillance d'un andain consiste en l'évaluation de l'activité microbienne à l'aide de prises de température à deux profondeurs, soit à un et trois pieds de profondeur. De façon générale, une différence de température supérieure à 20° F entre ces deux profondeurs (par exemple, 110°F à trois pieds et 140°F à un pied) peut indiquer que le centre de l'andain ne reçoit pas suffisamment d'air. Cela signifie qu'il est probablement temps de retourner l'andain.

Une stratégie de gestion judicieuse lors du compostage de matériaux malodorants consiste à utiliser une **méthode de recouvrement**. Elle consiste à recouvrir l'andain sur toute sa surface avec une couche de 6 à 12 pouces d'un matériau riche en carbone. Ce matériau agit comme un biofiltre naturel, réduisant les odeurs. Cette méthode est également utile lorsqu'un andain doit être retourné alors que le vent souffle en direction de zones sensibles, comme des résidences voisines.

Un modèle de Plan de gestion des odeurs est proposé en Annexe B et peut être adapté aux spécificités de l'exploitation agricole.



Annexe B

Plan de gestion des odeurs liées au compostage agricole

Nom de la ferme : _____

Adresse : _____

Nom du propriétaire : _____ Téléphone : _____

Courriel : _____ Date: _____

Aperçu

Ce document décrit les pratiques de gestion que cette ferme appliquera pour éviter les problèmes d'odeurs associés au compostage à la ferme, ainsi que les mesures qui seront prises si de telles odeurs apparaissent. Il sert de guide à l'exploitant pour prévenir les odeurs problématiques et les résoudre le cas échéant.

LE PLAN COMPREND TROIS PARTIES :

1. **Gestion préventive**, fondée sur de bonnes pratiques de compostage.
2. **Procédures d'évaluation et de correction des odeurs**, à l'aide de tableaux que la ferme consultera pour évaluer et répondre à une odeur identifiée.
3. **Formulaire de reconnaissance de plainte de voisinage**, utilisé pour consigner les plaintes liées aux odeurs et la réponse de gestion de la ferme, si nécessaire.

1. Gestion préventive

Les pratiques de gestion principales de la ferme sont présentées ci-dessous. De plus, la ferme se référera au *Guide du compostage agricole* du Département des ressources agricoles du Massachusetts et s'y conformera.

RECETTE DE COMPOSTAGE

La ferme élaborera et respectera une recette de compostage conforme aux objectifs acceptés dans le secteur, à savoir :

- Rapport C:N de 25-40:1
- Teneur en humidité entre 50 et 65 %
- Densité apparente inférieure à 1 000 livres par verges cubes

INCORPORATION RAPIDE

Les intrants ayant un fort potentiel d'odeurs ou pouvant attirer des vecteurs (organismes nuisibles) seront immédiatement mélangés à un matériau riche en carbone dès leur arrivée sur le site. Ce mélange rapide permettra de stabiliser les composés odorants, de favoriser une activité microbienne aérobie et de limiter l'accès aux vecteurs.

COUVERTURE DES TAS

Les tas de matières organiques odorantes ou attirantes pour les nuisibles, comme les déchets alimentaires, seront recouverts, au besoin, d'au moins 6 pouces de matériau riche en carbone et absorbant les odeurs, tel que des copeaux de bois, de la sciure, des feuilles ou de la litière équine.

PRÉVENTION ET CONTRÔLE DU LIXIVIAT

Le lixiviat, liquide riche en nutriments provenant du compost, peut générer des odeurs et contaminer le site. Pour prévenir sa formation, la ferme adoptera une recette équilibrée, un mélange adéquat, une surveillance régulière des tas ainsi qu'un contrôle de leur taille et de leur forme. Les andains auront une forme pyramidale allongée pour favoriser l'écoulement de l'eau. En période de fortes pluies, la recette sera ajustée pour réduire l'humidité initiale, augmentant ainsi la capacité d'absorption sans rejet de lixiviat. Des inspections visuelles fréquentes permettront de détecter toute fuite et d'intervenir rapidement. Si du lixiviat est observé, une barrière absorbante (sciure, copeaux, compost mûr ou autre matériau) sera installée en aval pour contenir et absorber le liquide. Le matériau saturé sera incorporé à un andain et composté. Toute accumulation d'eau stagnante sera évitée et, au besoin, les zones concernées seront réaménagées.

SURVEILLANCE DES TAS

Les tas en compostage actif seront surveillés (et consignés) au moins deux fois par semaine afin d'évaluer leur niveau d'activité biologique et d'identifier tout problème. Les relevés de surveillance seront conservés, documentant les résultats, les mesures correctives prises, ainsi que la preuve d'un traitement thermique suffisant pour détruire les agents pathogènes et les graines de mauvaises herbes. Ces documents seront entreposés dans un endroit sûr et sec pendant au moins trois ans. La surveillance comprendra l'évaluation et la consignation des paramètres suivants :

- **Température** : Un thermomètre de compost d'environ trois pieds sera utilisé pour surveiller la température des matériaux compostés. Les relevés seront effectués au centre des tas, tous les 15 à 20 pieds, à des profondeurs d'environ un à trois pieds, puis consignés dans un registre.
- **Humidité** : Le test manuel de compression ou « test de serrage » servira à estimer le taux d'humidité. L'objectif est d'atteindre une humidité comprise entre 50 et 60%, soit la sensation d'une éponge bien essorée. En cas de problème d'humidité, la cause sera identifiée et corrigée rapidement.
- **Odeurs** : L'exploitant surveillera la présence d'odeurs provenant du site ou de tas spécifiques lors de chaque visite. Lors du suivi des tas, les odeurs seront classées comme suit : aucune, faible, modérée ou forte, avec une description de leur nature (ex. : purification, ammoniacque, etc.). Si une odeur importante est détectée, la source sera identifiée et des mesures seront prises conformément à la section concernant la Procédure d'évaluation des odeurs.
- **Inspection visuelle** : Une inspection visuelle du site et des tas sera effectuée à chaque visite. Elle portera sur la détection d'humidité excessive et son origine, la taille et la forme des tas, la présence de vecteurs ou de conditions pouvant les attirer, ainsi que tout autre signe de problème. Toute anomalie observée sera rapidement analysée et corrigée, toujours selon la « Procédure d'évaluation des odeurs ».

ÉTAPES SUPPLÉMENTAIRES

1. La ferme s'engagera à répondre aux préoccupations et/ou plaintes des voisins, en étant précise et réaliste quant aux causes du problème, aux mesures correctives envisagées et au délai prévu pour le résoudre.
2. Si la cause de l'odeur ou de la nuisance ne peut être facilement identifiée, ou si elle provient d'un grand volume de matière, la ferme prendra les mesures suivantes :
 - a. Contacter un conseiller technique.
 - b. Aviser les organismes gouvernementaux compétents (locaux et provinciaux) qu'un problème pourrait exister.
 - c. Collaborer avec le conseiller et les autorités pour élaborer et mettre en œuvre une stratégie de remédiation.
 - d. Maintenir la communication avec les parties concernées.

2. Évaluation des odeurs et procédures correctives

Les tableaux suivants seront utilisés pour évaluer et corriger les odeurs identifiées, ainsi que pour établir une stratégie de prévention à long terme.

1.0 Conditions anaérobies et lixiviation				
Problème identifié	Vérification	Causes possibles	Actions correctives	Mesures préventives
Problème d'odeur?	Condition anaérobie du tas?	Humidité trop élevée (manque de matière sèche dans la recette initiale)	Mélanger avec du matériel sec	Adapter la recette pour réduire l'humidité Faire des tas plus petits
			Réduire la taille du tas	
			Retourner le tas pour augmenter le séchage	
		Conditions de tas compact (manque de particules structurales de grande taille dans la recette initiale et/ou retournements/ mélanges peu fréquents)	Mélanger la recette pour augmenter la porosité (copeaux de bois)	Augmenter la porosité de la recette (ajouter de 5-15% de copeaux de bois en volume)
	Retourner le tas pour aérer et décompacter		Assurer un mélange homogène	
			Retourner le tas plus fréquemment	
	Gros tas empêchant l'aération passive.	Diminuer la taille du tas	Faire des tas plus petits	
Lixiviat provenant du tas?	Tas de grande taille nuisant à l'aération passive	Absorber le lixiviat avec du matériel sec riche en carbone	Garder l'humidité dans la bonne plage	
			S'assurer d'un drainage adéquat du site	

1.1 Problème de matière première

Problème identifié	Vérification	Causes possibles	Actions correctives	Mesures préventives
Problème d'odeur?	Problème de matière première?	Protéines élevées	Si l'odeur n'est pas contrôlée après le recouvrement, corriger la recette avec des matériaux carbonés et un agent de structuration, puis recouvrir de nouveau	Développer une recette ciblée pour l'intrant problématique. D'importantes sources de carbone et d'agents de structuration seront nécessaires
		Humidité élevée	Si l'odeur n'est pas contrôlée après le recouvrement, corriger la recette avec de la matière sèche et un agent de structuration, puis recouvrir de nouveau	Développer une recette ciblée pour l'intrant problématique. De la matière sèche et des agents de structuration seront nécessaires
		pH trop bas ou trop élevé	Si l'odeur n'est pas contrôlée après le recouvrement, corriger la teneur en humidité et la densité de la recette, puis recouvrir et ne pas retourner le tas jusqu'à ce que le compostage régularise le pH	Contrôler le rapport C:N et l'humidité pour éviter les conditions d'azote élevées, d'humidité élevée et de pH bas, ou d'azote élevées, d'humidité faible et de pH élevé.
		Composés ou intrants particulièrement problématiques	Contactez un expert technique si les méthodes traditionnelles de gestion des odeurs échouent.	Utiliser des analyses en laboratoire des intrants pour développer une recette ciblée. Faire un essai à petite échelle avant d'introduire un volume important.

1.2 Facteurs environnementaux

Problème identifié	Vérification	Causes possibles	Actions correctives	Mesures préventives
Problème d'odeur?	Direction du vent?	De fortes odeurs des tas peuvent facilement se propager hors site, causant des désagréments importants	Utiliser les tableaux de vérifications (Tableaux 1.0 et 1.1) pour appliquer immédiatement des mesures correctives sur les tas concernés	Observer les vents et la production d'odeurs afin de réduire les retournements et éviter les émissions d'odeurs lorsque le vent souffle vers des zones sensibles
	Inversion thermique ?	Des conditions atmosphériques stagnantes peuvent empêcher la dispersion des odeurs, les maintenant au niveau du sol et accentuant leur perception	Utiliser les tableaux de vérifications (Tableaux 1.0 et 1.1) pour intervenir rapidement sur les tas afin de réduire les nuisances olfactives	<p>Installer une girouette pour suivre en continu la direction du vent</p> <p> limiter les reto urnements en début de matinée et en soirée, moments où les inversions thermiques près du sol sont fréquentes et favorisent l'accumulation des odeurs</p> <p> Surveiller les conditions météorologiques et les émissions d'odeurs pour éviter les retournements durant les périodes propices aux inversions, entraînant une concentration accrue d'odeurs</p> <p> Tenir compte des caractéristiques topographiques du site, comme les drainages d'air naturels, qui peuvent canaliser ou piéger les odeurs dans certaines zones</p>

FORMULAIRE SUITE À UNE PLAINTÉ DE VOISIN

Date de la plainte : _____ Nom du voisin/plaignant : _____

Adresse du plaignant : _____

Coordonnées du plaignant : _____

Nature de la plainte/problème (Veuillez inclure le lieu, les dates, les conditions météorologiques ou toute autre information pertinente) :

Plainte reçue et reconnue par : _____ Date : _____

SUIVI DE LA PLAINTE

Date: _____ Personne responsable du suivi de la plainte : _____

Si la plainte concerne une odeur :

Odeur observée sur place? Oui Non | Faible Modérée Forte

Odeur observée hors site? Oui Non | Faible Modérée Forte

Cause identifiée?

Date et heure de la première détection : _____ Date et heure de la fin : _____

Cas isolé ou récurrent? _____ Si récurrent, à quelle fréquence? _____

Action immédiate entreprise suite à la plainte : _____

Plan d'action à long terme pour remédier à la situation : _____

Date de suivi avec le plaignant : _____

Résultats des actions correctives : _____

Remerciements

Ce guide a pour but d'encourager et de soutenir le compostage agricole.

Il a été rédigé à l'origine par Sumner Martinson (MassDEP) et Maarten van de Kamp (MDAR, décédé). Il a été mis à jour en 2010 par Saiping Tso (MDAR), puis révisé en 2023 par Sean Bowen pour refléter les changements réglementaires du MDAR.

