

---

---

**Évaluation de la biodégradabilité aérobie  
ultime des matériaux plastiques dans des  
conditions contrôlées de compostage —  
Méthode par analyse du dioxyde de  
carbone libéré —**

Partie 1:  
**Méthode générale**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic  
materials under controlled composting conditions — Method by analysis  
of evolved carbon dioxide —*

*ISO 14855-1:2012*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-968d818cc71a/iso-14855-1-2012>  
*Part 1: General method*



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14855-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Environnement d'essai</b> .....	3
6 <b>Réactifs</b> .....	3
6.1 <b>Cellulose de qualité CCM (chromatographie sur couche mince)</b> .....	3
6.2 <b>Vermiculite</b> .....	3
7 <b>Appareillage</b> .....	4
8 <b>Mode opératoire</b> .....	5
8.1 <b>Préparation de l'inoculum</b> .....	5
8.2 <b>Préparation du matériau d'essai et de la substance de référence</b> .....	5
8.3 <b>Début de l'essai</b> .....	6
8.4 <b>Période d'incubation</b> .....	7
8.5 <b>Fin de l'essai</b> .....	7
8.6 <b>Utilisation de la vermiculite</b> .....	8
8.7 <b>Mode opératoire de récupération et bilan carbone lors de l'utilisation de la vermiculite</b> .....	9
9 <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	9
9.1 <b>Calcul de la teneur théorique en dioxyde de carbone</b> .....	9
9.2 <b>Calcul du pourcentage de biodégradation</b> .....	9
9.3 <b>Calcul des pertes de masse</b> .....	10
9.4 <b>Expression des résultats</b> .....	10
10 <b>Validité des résultats</b> .....	10
11 <b>Rapport d'essai</b> .....	10
<b>Annexe A (informative) Principe de fonctionnement d'un système d'essai</b> .....	12
<b>Annexe B (informative) Exemples de représentation graphique des courbes de libération de dioxyde de carbone et de biodégradation</b> .....	14
<b>Annexe C (informative) Exemple de détermination des pertes de masse</b> .....	16
<b>Annexe D (informative) Essai interlaboratoires</b> .....	18
<b>Annexe E (informative) Exemples de fiches techniques</b> .....	19
<b>Bibliographie</b> .....	22

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 14855-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14855-1:2005), dont elle constitue une révision mineure destinée principalement à clarifier le texte du quatrième alinéa du Paragraphe 8.1. Par ailleurs, la note de bas de page en 6.2 relative à un éventuel fournisseur de vermiculite type béton a été supprimée car il apparaît qu'elle n'est plus valable.

Cette deuxième édition annule et remplace également le Rectificatif technique ISO 14855-1:2005/Cor.1:2009.

L'ISO 14855 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Évaluation de la biodégradabilité aérobie ultime des matériaux plastiques dans des conditions contrôlées de compostage — Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré*.

- *Partie 1: Méthode générale*
- *Partie 2: Mesurage gravimétrique du dioxyde de carbone libéré lors d'un essai de laboratoire*

## Introduction

La méthode principale spécifiée dans la présente partie de l'ISO 14855 utilise un essai respirométrique en phase solide d'un compost mature utilisé comme lit solide, source de nutriments, et d'un inoculum riche en micro-organismes thermophiles. Le compost mature est une substance très hétérogène et complexe. Il peut donc être difficile de quantifier le matériau polymère résiduel dans le lit à la fin de l'essai, afin de détecter d'éventuelles molécules à faible masse moléculaire dégagées dans le lit solide par le matériau polymère durant la dégradation, et d'évaluer la biomasse. En conséquence, il peut être difficile de réaliser un bilan carbone complet. Une autre difficulté parfois rencontrée avec le compost mature est un «effet d'activation»: la matière organique qui est présente en grandes quantités dans le compost mature peut subir une dégradation induite par le polymère, connue sous le nom d'«effet d'activation», perturbant le mesurage de la biodégradabilité.

Pour surmonter ces difficultés et améliorer la fiabilité de la méthode d'essai, le compost mature peut être remplacé par un milieu minéral solide, qui est utilisé comme lit de compostage facilitant ainsi les analyses. La méthode d'essai peut être appliquée pour mesurer la biodégradation par le CO<sub>2</sub> libéré, pour quantifier et analyser la biomasse et les résidus de matériau polymère subsistant dans le lit solide à l'issue de l'essai, et réaliser un bilan carbone complet. En outre, la méthode d'essai n'est pas sensiblement affectée par l'effet d'activation et peut, par conséquent, être utilisée pour mettre à l'essai des substances d'essai qui sont réputées causer ce problème avec le compost mature. Le lit minéral peut aussi être soumis à une analyse écotoxicologique afin de vérifier l'absence d'activité écotoxique dans le lit après biodégradation.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14855-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14855-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012>

# Évaluation de la biodégradabilité aérobie ultime des matériaux plastiques dans des conditions contrôlées de compostage — Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré —

## Partie 1: Méthode générale

**AVERTISSEMENT** — Les eaux usées, les boues activées et les matières en suspension dans le sol et le compost peuvent contenir des organismes potentiellement pathogènes. Il convient donc de les manipuler avec les précautions appropriées, de même que les composés à analyser toxiques ou dont les propriétés ne sont pas connues.

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14855 prescrit une méthode d'évaluation, d'une part, de la biodégradabilité aérobie ultime des plastiques à partir de composés organiques dans des conditions contrôlées de compostage, par mesurage du dioxyde de carbone libéré, et d'autre part, de leur désintégration à la fin de l'essai. La présente méthode est conçue pour se rapprocher des conditions de compostage aérobies caractéristiques de la fraction organique des déchets municipaux solides non triés. Le matériau d'essai est exposé dans le cadre d'un essai de laboratoire à un inoculum provenant d'un échantillon de compost. Le compostage aérobie a lieu dans un environnement où la température, l'aération et l'humidité, en particulier, sont étroitement contrôlées et maîtrisées. La méthode permet d'accéder au pourcentage et au taux de conversion du carbone contenu dans la substance à analyser, en dioxyde de carbone libéré.

Les paragraphes 8.6 et 8.7 spécifient une variante de la méthode utilisant un lit minéral de vermiculite,ensemencé par des micro-organismes thermophiles obtenus à partir d'un compost à une phase d'activation spécifique, à la place d'un compost mature. Cette variante a pour objet de permettre d'obtenir un pourcentage et un taux de conversion du carbone de la substance d'essai en dioxyde de carbone dégagé.

Les conditions utilisées dans la présente partie de l'ISO 14855 ne correspondent pas nécessairement aux conditions optimales permettant d'obtenir le taux maximal de biodégradation.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5663, *Qualité de l'eau — Dosage de l'azote Kjeldahl — Méthode après minéralisation au sélénium*

ISO 8245, *Qualité de l'eau — Lignes directrices pour le dosage du carbone organique total (COT) et du carbone organique dissous (COD)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **biodégradation aérobie ultime**

décomposition d'un composé chimique organique par des micro-organismes en présence d'oxygène, en dioxyde de carbone, eau et sels minéraux de tous les autres éléments présents (minéralisation) et en une nouvelle biomasse

**3.2**

**compostage**

procédé aérobie destiné à produire du compost

NOTE Le compost est un conditionneur organique du sol obtenu par biodégradation d'un mélange principalement constitué de divers résidus végétaux éventuellement associés à un autre matériau organique, et ayant une teneur en minéraux limitée.

**3.3**

**désintégration**

cassure physique d'un matériau en très petits fragments

**3.4**

**matières sèches totales**

quantité de solides obtenue par prélèvement d'un volume connu de matériau d'essai ou de compost, et séchage à environ 105 °C jusqu'à l'obtention d'une masse constante

**3.5**

**solides volatils**

quantité de solides obtenue par soustraction des résidus d'un volume connu de matériau d'essai ou de compost après incinération à environ 550 °C, de la teneur en matières sèches totales du même échantillon

NOTE La teneur en solides volatils est symptomatique de la teneur en matière organique.

**3.6**

**teneur théorique de dioxyde de carbone libéré**

**ThCO<sub>2</sub>**

teneur théorique maximale en dioxyde de carbone libéré après oxydation complète d'un composé chimique, calculée d'après la formule moléculaire, exprimée en milligrammes de dioxyde de carbone libéré par milligramme ou gramme de composé à analyser

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 14855-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012)

**3.7**

**phase de latence**

durée, mesurée en jours, écoulée à partir du début de l'essai jusqu'à l'obtention de l'adaptation et/ou de la sélection des micro-organismes qui provoquent la dégradation, et jusqu'à ce que le taux de biodégradation du composé chimique ou de la matière organique ait atteint environ 10 % du niveau maximal de biodégradation

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012)

[9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1649a9ba-a7b9-4594-939f-9b8d818ec71a/iso-14855-1-2012)

**3.8**

**niveau maximal de biodégradation**

degré de biodégradation, mesuré en pourcentage, d'un composé chimique ou d'un matériau organique lors d'un essai, au-dessus duquel la biodégradation ne se poursuit pas

**3.9**

**phase de biodégradation**

durée, mesurée en jours, depuis la fin de la phase de latence de l'essai jusqu'à ce que l'on ait obtenu environ 90 % du niveau maximal de biodégradation

**3.10**

**phase stationnaire**

durée, mesurée en jours, écoulée entre la fin de la phase de biodégradation et la fin de l'essai

**3.11**

**vermiculite activée**

vermiculite colonisée par une population microbienne active durant une phase de croissance préliminaire

## 4 Principe

La méthode d'essai permet de déterminer la biodégradabilité ultime et la désintégration d'un matériau d'essai dans des conditions simulant un processus de compostage aérobie intensif. L'inoculum est un compost stabilisé et mature, obtenu si possible à partir du compostage de la fraction organique des déchets municipaux solides.

Le matériau d'essai est mélangé à l'inoculum et introduit dans un récipient de compostage statique où il est transformé en compost dans des conditions optimales du point de vue de l'oxygène présent, de la température et de l'humidité, pendant une durée d'essai ne dépassant pas 6 mois.

Pendant la biodégradation aérobie du matériau d'essai, les produits de la biodégradation ultime sont le dioxyde de carbone, l'eau, des sels minéraux et de nouveaux constituants cellulaires microbiens (biomasse). Le dioxyde de carbone produit est contrôlé en continu ou mesuré à intervalles réguliers dans les récipients d'essai et du blanc, puis intégré pour déterminer la production cumulée de dioxyde de carbone. Le pourcentage de biodégradation s'obtient en comparant le dioxyde de carbone produit par le matériau d'essai à la quantité maximale de dioxyde de carbone qui pourrait être obtenue à partir du matériau d'essai et qui est calculée à partir du carbone organique total mesuré (COT). Ce pourcentage de biodégradation ne comprendra pas la quantité de carbone convertie en nouvelle biomasse cellulaire qui n'a pas été métabolisée en dioxyde de carbone au cours de l'essai.

En outre, on détermine la désintégration d'un matériau d'essai compact à la fin de l'essai, et la perte de masse subie par le matériau d'essai peut également être déterminée.

Il convient d'utiliser de la vermiculite à la place de compost mature

- a) chaque fois que l'évaluation de la biodégradation est compromise par un effet d'activation induit par le matériau d'essai

et/ou

- b) pour réaliser un bilan final du carbone avec détermination de la biomasse et récupération des résidus du matériau d'essai.

Du fait que la vermiculite est un lit inorganique, elle réduit substantiellement l'effet d'activation, améliorant la fiabilité de la méthode d'essai. Un autre avantage de l'utilisation de la vermiculite est la très faible valeur de dioxyde de carbone libéré dans les réacteurs à blanc de l'essai (proche de zéro), à cause de la faible activité microbienne. C'est pourquoi des activités de dégradation faible peuvent aussi être évaluées avec exactitude.

Les taux de minéralisation obtenus avec la vermiculite activée sont identiques, ou très semblables, à ceux obtenus avec le compost mature, à la fois au niveau de la dégradation finale et du taux de dégradation.

## 5 Environnement d'essai

L'incubation doit avoir lieu dans l'obscurité ou sous une lumière diffuse, dans une enceinte devant être maintenue à une température constante de  $58 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  et exempte de vapeurs susceptibles d'inhiber les micro-organismes.

Dans certains cas, par exemple lorsque le point de fusion du matériau d'essai est bas, il est possible de retenir une autre température. La température en question doit être maintenue constante à  $\pm 2 \text{ °C}$  près tout au long de l'essai. Tout changement de température doit être justifié et clairement indiqué dans le rapport d'essai.

## 6 Réactifs

### 6.1 Cellulose de qualité CCM (chromatographie sur couche mince)

Utiliser comme matériau de référence pour le témoin positif de la cellulose de qualité CCM (pour chromatographie sur couche mince) ayant une granulométrie inférieure à  $20 \text{ }\mu\text{m}$ .

### 6.2 Vermiculite

La vermiculite est un minéral argileux utilisé pour la construction, connu pour convenir particulièrement bien en tant que support microbien autorisant la survie et l'activité complète des microbes. La composition du minéral natif, avant traitement à chaud, est la suivante:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  10 %,  $\text{MgO}$  30 %,  $\text{CaO}$  5 %,  $\text{SiO}_2$  50 % et  $\text{H}_2\text{O}$  5 % combinée. Quand le minéral est soumis à un traitement thermique, il perd sa teneur en eau et se dilate, pour se transformer en «vermiculite expansée». On doit utiliser de la vermiculite expansée sous forme de flocons.

La vermiculite expansée a une grande capacité de stockage de l'eau et une teneur en eau comparable à celle du compost mature peut être obtenue dans ce lit minéral.

La vermiculite peut être classée en trois types comme suit:

*Type «béton»:* masse volumique apparente  $80 \text{ kg/m}^3 \pm 16 \text{ kg/m}^3$  (au moment de la mise en sacs); granulométrie: 80 % entre 12 mm et 4 mm, 2 % inférieure à 0,5 mm;

*Type «moyen»:* masse volumique apparente  $90 \text{ kg/m}^3 \pm 16 \text{ kg/m}^3$ ; granulométrie: 80 % entre 6 mm et 1 mm, 2 % inférieure à 0,5 mm;

*Type «fin»:* masse volumique apparente  $100 \text{ kg/m}^3 \pm 20 \text{ kg/m}^3$ ; granulométrie: 80 % entre 3 mm et 0,7 mm, 5 % inférieure à 0,5 mm.

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 14855, le type béton est utilisé.

## 7 Appareillage

S'assurer que toute la verrerie de laboratoire a été soigneusement nettoyée et, en particulier, qu'elle est exempte de toute trace de substances organiques ou toxiques.

**7.1 Récipients de compostage:** flacons ou fioles en verre, produisant un courant ascendant régulier de gaz.

Un volume minimal de 2 l est nécessaire pour satisfaire aux prescriptions de 8.2 et 8.3. Pour le tamisage, selon le matériau d'essai employé, il est également possible d'utiliser un plus petit volume. Si l'on détermine les pertes de masse subies par le matériau d'essai, peser chaque récipient de compostage à vide.

**7.2 Système de production d'air,** pouvant alimenter chaque récipient de compostage en air sec ou saturé en eau, si nécessaire exempt de dioxyde de carbone, au débit prédéfini. Ce débit doit être suffisamment élevé pour créer des conditions véritablement aérobies durant l'essai (voir l'exemple donné dans l'Annexe A).

**7.3 Appareillage pour la détermination du dioxyde de carbone,** permettant de déterminer à la fois le dioxyde de carbone directement ou après absorption complète dans une solution basique, et le carbone inorganique dissous (CID) (voir l'exemple donné dans l'Annexe A). Si l'air de sortie est mesuré directement, par exemple au moyen d'un analyseur continu à infrarouge ou d'un appareil de chromatographie en phase gazeuse, un dosage ou mesurage exact du débit d'air est nécessaire.

**7.4 Tubes étanches aux gaz,** pour raccorder les récipients de compostage au système de production d'air et au dispositif de détermination du dioxyde de carbone.

**7.5 pH-mètre.**

**7.6 Appareillage analytique,** pour la détermination des matières sèches (à 105 °C), des solides volatils (à 550 °C) et du carbone organique total (COT), ou pour l'analyse élémentaire du matériau d'essai et, si besoin est, pour la détermination du carbone inorganique dissous (CID).

**7.7 Balance** (facultative), permettant de peser les récipients d'essai remplis de compost et de matériau d'essai (masse normalement comprise entre 3 kg et 5 kg).

**7.8 Appareillage analytique** (facultatif), pour la détermination de l'oxygène dans l'air, de l'humidité, des acides gras volatils et de l'azote total (par exemple par la méthode de Kjeldahl spécifiée dans l'ISO 5663).

**7.9 Bioréacteurs pour l'activation de la vermiculite:** Récipients de 5 l à 20 l de contenance, qui ne sont pas activement aérés. Les récipients doivent être fermés de façon à éviter tout dessèchement excessif du contenu.

Dans le même temps, des ouvertures doivent être assurées de façon à permettre les échanges gazeux et assurer des conditions aérobies tout au long de la phase d'activation.

Un exemple de bioréacteur fait en polypropylène ou en un autre matériau adapté, ayant les dimensions suivantes: 30 cm × 20 cm × 10 cm (longueur, largeur, hauteur). La boîte doit être fournie avec un couvercle assurant une fermeture étanche afin d'éviter un dégagement excessif de vapeur d'eau. Au milieu des deux parois latérales de 20 cm de large, un trou de 5 mm de diamètre doit être pratiqué à une hauteur d'environ 6,5 cm du fond de la boîte. Ces deux trous permettent l'échange gazeux entre l'atmosphère intérieure et l'environnement extérieur.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Préparation de l'inoculum

Utiliser comme inoculum du compost bien aéré provenant d'une installation de compostage aérobique convenablement exploitée. L'inoculum de compost doit être homogène et exempt d'objets inertes de grandes dimensions tels que verre, cailloux ou fragments de métal. Retirer ceux-ci à la main, puis tamiser le compost sur un tamis d'environ 0,5 cm à 1 cm.

NOTE 1 Il est recommandé d'utiliser du compost provenant d'une installation de compostage de la fraction organique des déchets municipaux solides, de façon à obtenir une gamme suffisante de micro-organismes. Il convient d'utiliser, de préférence, un compost ayant entre 2 mois et 4 mois. Si l'on ne dispose pas de ce type de compost, on peut également utiliser du compost provenant d'installations qui traitent des déchets végétaux ou des mélanges de déchets végétaux et de déchets municipaux solides.

NOTE 2 Il est recommandé d'utiliser du compost de porosité suffisante pour permettre l'obtention de conditions aussi aérobies que possible. L'ajout d'éléments structuraux comme de petites particules de bois ou de la matière inerte persistante ou faiblement biodégradable peut empêcher le compost de devenir collant ou de s'agglomérer au cours de l'essai.

Déterminer la teneur en matières sèches totales et en solides volatils de l'inoculum de compost. La teneur en matières sèches totales doit être comprise entre 50 % et 55 % des matières humides et la teneur en solides volatils doit être supérieure à environ 15 % des matières humides (ou 30 % des matières sèches). Ajuster la teneur en eau, si nécessaire, avant utilisation du compost en ajoutant de l'eau ou par un séchage modéré, en aérant, par exemple, le compost avec de l'air sec.

Préparer un mélange d'une partie d'inoculum de compost avec cinq parties d'eau déionisée. Mélanger en agitant et immédiatement mesurer le pH, qui doit être compris entre 7,0 et 9,0.

NOTE 3 Pour la caractérisation ultérieure de l'inoculum de compost, on peut éventuellement déterminer des paramètres appropriés tels que la teneur en carbone organique total, en azote total ou en acides gras, au début et à la fin de l'essai.

Vérifier l'activité de l'inoculum de compost pendant l'essai au moyen d'un matériau de référence biodégradable (voir l'Article 6) et en mesurant l'évolution du dioxyde de carbone dans les récipients du blanc. À la fin de l'essai, le matériau de référence doit être dégradé à plus de 70 % (voir l'Article 10). L'inoculum du blanc doit produire entre 50 mg et 150 mg de dioxyde de carbone par gramme de solides volatils, pendant les 10 premiers jours de l'essai (voir l'Article 10). Si la production de dioxyde de carbone est trop élevée, stabiliser le compost par aération pendant plusieurs jours avant de l'utiliser dans le cadre d'un nouvel essai. En revanche, si l'activité est trop faible, utiliser un nouvel inoculum de compost.

### 8.2 Préparation du matériau d'essai et de la substance de référence

Déterminer la teneur en carbone organique total (COT) du matériau d'essai et du matériau de référence (en utilisant, par exemple, l'ISO 8245) et l'exprimer, de préférence, en grammes de COT par gramme de matières sèches totales. Une autre solution consiste à déterminer la teneur en carbone par une analyse élémentaire si les matériaux ne contiennent pas de carbone inorganique. Le matériau d'essai doit contenir suffisamment de carbone organique pour permettre l'obtention d'une quantité de dioxyde de carbone appropriée à la détermination. Normalement, un minimum de 50 g de matières sèches totales contenant 20 g de COT est nécessaire par récipient.

S'il est nécessaire de déterminer les pertes de masse, déterminer la teneur en matières sèches totales du matériau d'essai, ainsi que la teneur en solides volatils.

NOTE Les pertes de masse subies pendant l'essai par le matériau d'essai et le matériau de référence peuvent éventuellement être déterminées à titre d'informations complémentaires. Dans l'exemple donné dans l'Annexe C, la teneur du matériau d'essai en solides volatils est déterminée au début de l'essai et comparée à celle obtenue à la fin de l'essai.

Utiliser des matériaux d'essai sous forme de granulés, de poudres, de films ou de formes simples (par exemple sous forme d'haltères). Tout fragment individuel de matériau d'essai compact utilisé doit avoir une surface maximale d'environ 2 cm × 2 cm. Si le matériau d'essai d'origine a une taille supérieure, réduire la taille des fragments.

### 8.3 Début de l'essai

Prévoir au moins les nombres suivants de récipients de compostage (7.1):

- a) trois récipients pour le matériau d'essai;
- b) trois récipients pour le matériau de référence;
- c) trois récipients pour le blanc.

La quantité de mélange d'essai contenant l'inoculum de compost et le matériau d'essai, utilisée lors de l'essai, dépend de la qualité du matériau d'essai (voir 8.2) et de la taille des récipients de compostage. Le rapport de la masse à sec de l'inoculum de compost à celle du matériau d'essai doit être d'environ 6:1. S'assurer que chaque récipient contient la même quantité de compost. Tout matériau inerte éventuellement ajouté (voir la note 2 en 8.1) n'est pas pris en compte dans ce rapport. Remplir le récipient de compostage avec le mélange d'essai jusqu'à environ les 3/4 de son volume de façon à laisser un espace de tête suffisant pour pouvoir agiter manuellement le mélange d'essai.

En règle générale, préparer des récipients de compostage d'un volume d'environ 3 l, peser 600 g de matières sèches totales d'inoculum et 100 g de matières sèches de matériau d'essai, puis bien mélanger. Le mélange d'essai doit avoir la même teneur en eau que l'inoculum, à savoir environ 50 % (voir 8.1). Le mélange devrait être quelque peu collant et exsuder un peu d'eau quand on le comprime doucement à la main. Ajuster la teneur en humidité du mélange, si nécessaire, par addition d'eau ou par aération avec de l'air sec. Introduire le mélange dans les récipients.

NOTE 1 Il est recommandé d'optimiser le rapport entre le carbone organique et l'azote (rapport C:N) des mélanges d'essai pour garantir un bon processus de compostage. Il convient que ce rapport C:N soit compris entre 10 et 40, et il est possible de l'ajuster avec de l'urée, si nécessaire. La teneur en carbone organique peut se calculer d'après le COT contenu dans l'inoculum de compost et la substance d'essai. La teneur en azote total peut être mesurée sur un échantillon représentatif du mélange d'essai, par exemple par la méthode de Kjeldahl spécifiée dans l'ISO 5663.

Placer les récipients de compostage dans l'environnement d'essai à 58 °C ± 2 °C (voir l'Article 5) et initier l'aération en utilisant de l'air normalement saturé en eau et exempt de dioxyde de carbone. Ce mode opératoire consiste à faire passer l'air dans des flacons laveurs contenant une solution d'hydroxyde de sodium (voir l'Annexe A).

NOTE 2 Si l'on mesure directement la concentration de dioxyde de carbone dans l'air de sortie, on peut aussi utiliser de l'air normal au lieu de l'air exempt de dioxyde de carbone. Dans ce cas, il est recommandé de mesurer la concentration en dioxyde de carbone à l'entrée et à la sortie de chaque récipient d'essai. Pour procéder à la correction nécessaire, soustraire la concentration à l'entrée de la concentration à la sortie (qui sera nettement supérieure).

Utiliser des débits suffisamment élevés pour garantir un maintien des conditions aérobies pendant l'essai dans tout le récipient de compostage. Contrôler régulièrement le débit d'air à chaque sortie, par exemple au moyen de flacons laveurs, afin de s'assurer de l'absence de fuites dans une quelconque partie du système.

NOTE 3 Pour s'assurer que les conditions sont aérobies, on peut mesurer régulièrement la concentration en oxygène dans l'air à la sortie des récipients de compostage. Si c'est fait, il convient que cette concentration ne descende pas en deçà de 6 % environ. Il est recommandé de contrôler attentivement les niveaux d'oxygène pendant la première semaine, en procédant par exemple à des mesurages au moins biquotidiens, la fréquence de mesurage pouvant ensuite être diminuée. Ajuster les débits d'air en tant que de besoin.