

---

---

**Plastiques — Détermination du  
degré de désintégration de matériaux  
plastiques dans des conditions  
de compostage lors d'un essai de  
laboratoire**

*Plastics — Determination of the degree of disintegration of plastic  
materials under composting conditions in a laboratory-scale test*  
(standards.iteh.ai)

ISO 20200:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a3600d50-e288-4a56-aded-1e4eb070462a/iso-20200-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 20200:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a3600d50-e288-4a56-adeb-1e4eb070462a/iso-20200-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Déchets solides synthétiques</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Réacteur de compostage</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
7.1    Préparation du matériau d'essai .....	4
7.2    Début de l'essai .....	4
7.3    Incubation .....	4
7.3.1    Généralités .....	4
7.3.2    Type 1 : incubation thermophile constante .....	4
7.3.3    Type 2 : incubation à deux étapes .....	5
7.3.4    Incubation mésophile (facultative) .....	5
<b>8</b> <b>Surveillance du processus de compostage</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Paramètres de diagnostic</b> .....	<b>6</b>
9.1    Odeur .....	6
9.2    Aspect visuel .....	6
9.3    Analyse chimique .....	6
9.4    Détermination de la masse sèche et de la teneur en matières solides volatiles .....	6
<b>10</b> <b>Fin de l'essai et mesurage du degré de désintégration</b> .....	<b>6</b>
<b>11</b> <b>Calcul du degré de désintégration</b> .....	<b>7</b>
<b>12</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>7</b>
<b>13</b> <b>Validité de l'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>14</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>9</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 14, *Aspects liés à l'environnement*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 20200:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes :

- l'[Article 3](#) « Termes et définitions » a été mis à jour ;
- un nouveau mode d'incubation (type 2), basé sur deux étapes (voir [Article 4](#) et [7.3](#)), a été ajouté ;
- les dimensions des échantillons ont été modifiées (voir [7.1](#)).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

La méthode d'essai décrite dans le présent document détermine le degré de désintégration de matériaux plastiques exposés à un environnement de compostage. La méthode ne nécessite pas de bioréacteurs particuliers et elle est conçue pour être utilisée dans un laboratoire général. Elle requiert l'utilisation de déchets solides synthétiques normalisés et homogènes. Les composants des déchets synthétiques sont des produits secs, propres et sûrs qui peuvent être conservés en laboratoire sans odeur ni risques pour la santé. La composition des déchets synthétiques est constante et ils sont dépourvus de tout matériau plastique indésirable qui pourrait être identifié par erreur comme du matériau d'essai au terme de l'essai, altérant ainsi l'évaluation finale. Les bioréacteurs sont de petite taille et la quantité de déchets synthétiques à composter est faible (3 l environ). Étant donné la quantité limitée de matériau d'essai, cette méthode permet la mise en œuvre d'un mode opératoire d'essai simplifié.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 20200:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a3600d50-e288-4a56-adeb-1e4eb070462a/iso-20200-2023>



# Plastiques — Détermination du degré de désintégration de matériaux plastiques dans des conditions de compostage lors d'un essai de laboratoire

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de détermination du degré de désintégration de matériaux plastiques exposés à un environnement de compostage en laboratoire. La méthode ne s'applique pas à la détermination de la biodégradabilité des matériaux plastiques dans des conditions de compostage. D'autres essais seront nécessaires pour pouvoir revendiquer l'aptitude au compostage.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 3310-1, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

## 3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **compost**

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

[SOURCE: : ISO 14855-2:2018, 3.1, modifiée — « de fruits et de jardinage » a été ajouté]

### 3.2

#### **aptitude au compostage**

potentiel d'un matériau à être biodégradé et désintégré au cours d'un processus de compostage défini et contrôlé sans laisser de résidus visibles et toxiques

Note 1 à l'article: L'ISO 17088 ou une autre norme appropriée est utilisée pour prouver l'aptitude au compostage.

### 3.3

#### **compostage**

procédé aérobie destiné à produire du *compost* (3.1)

### 3.4

#### **compostage en laboratoire**

procédé aérobique destiné à produire du *compost* (3.1) en laboratoire dans des conditions environnementales simulant celles rencontrées dans un tas de compost industriel

### 3.5

#### **désintégration**

cassure physique d'un matériau en très petits fragments

### 3.6

#### **masse sèche**

masse d'un échantillon mesurée après séchage

Note 1 à l'article: La masse sèche est exprimée en pourcentage de la masse de l'échantillon humide.

### 3.7

#### **incubation mésophile**

incubation réalisée dans une plage de température comprise entre 15 °C et 45 °C pour permettre le développement de microorganismes mésophiles

### 3.8

#### **incubation thermophile**

incubation réalisée dans une plage de température comprise entre 40 °C et 75 °C pour permettre le développement de microorganismes thermophiles

### 3.9

#### **matières sèches totales**

masse de matières solides obtenue par prélèvement d'une masse connue de matériau d'essai ou de *compost* (3.1) et séchage à environ 105 °C jusqu'à l'obtention d'une masse constante

[SOURCE: : ISO 18606:2013, 3.4]

### 3.10

#### **matières solides volatiles**

quantité de matières solides obtenue par soustraction des résidus obtenus à partir d'une masse connue de matériau d'essai ou de *compost* (3.1) après chauffage en atmosphère inerte à environ 550 °C de la teneur en *matières sèches totales* (3.9) du même échantillon

Note 1 à l'article: La teneur en matières solides volatiles est un indicateur de la quantité de matière organique présente.

## 4 Principe

La méthode permet de déterminer le degré de désintégration des matériaux d'essai en compostage de laboratoire, dans des conditions simulant un processus de compostage aérobique contrôlé et surveillé. La matrice solide se compose de déchets solides synthétiques inoculés avec le compost mature provenant d'une installation municipale ou industrielle de compostage. Des fragments du matériau d'essai plastique sont incubés avec cette matrice solide préparée. Il existe deux types d'incubation. Le premier (type 1) est celui appliqué à l'origine à cette méthode d'essai. Il implique de maintenir les réacteurs à une température constante de 58 °C pendant 84 jours. Le second (type 2) implique une première période d'incubation à 58 °C (durée de 56 jours), suivie d'une seconde période à 45 °C (jusqu'à 84 jours). La seconde méthode a été ajoutée pour simuler un profil de température décroissant dans le temps similaire à celui établi pour la méthode d'essai normalisée ISO 16929. Le degré de désintégration est évalué à l'issue d'un cycle de compostage, en passant la matrice finale au tamis de 2 mm afin de récupérer les résidus non désintégrés. La perte de masse de l'échantillon pour essai est considérée comme du matériau désintégré et sert à calculer le degré de désintégration.

## 5 Déchets solides synthétiques

La composition des déchets synthétiques utilisés dans le cadre de cette méthode est décrite dans le [Tableau 1](#).

Utiliser comme inoculum du compost bien aéré provenant d'une installation municipale ou industrielle de compostage aérobique. L'inoculum de compost doit être homogène et exempt d'éléments inertes de grandes dimensions, tels que verre, cailloux ou fragments de métal. Retirer ces éléments à la main, puis passer le compost sur un tamis ayant une ouverture de maille comprise entre 0,5 cm et 1 cm. Il convient 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. Si l'on ne dispose pas de ce type de compost, on peut également utiliser du compost provenant d'installations qui traitent des déchets d'exploitations agricoles ou des mélanges de déchets végétaux et de déchets municipaux solides. Le compost ne doit pas avoir plus de quatre mois.

Préparer les déchets synthétiques à la main en mélangeant les différents composants énumérés dans le [Tableau 1](#). Il faut utiliser de la sciure de bois non traité. Il est préférable d'utiliser du bois d'arbres à feuilles caduques. La sciure doit être passée au tamis de 5 mm avant utilisation. Les aliments pour lapins doivent être un produit du commerce à base d'Alfalfa (luzerne) (*Medicago sativa*) et de farine végétale. En cas d'utilisation d'un produit de composition différente, cette dernière doit être indiquée dans le rapport d'essai. La teneur en protéines des aliments pour lapins doit être de 15 % environ et la teneur en cellulose de 20 % environ. La composition des déchets solides synthétiques permet une réaction de compostage telle que celle décrite par Tosin et al.<sup>[3]</sup>. La tolérance admise sur les mesures de la masse des composants de déchets synthétiques, eau comprise, est de 5 %. Ajouter au mélange de l'eau du robinet exempte de chlore ou bien de l'eau déionisée ou distillée afin d'ajuster la teneur finale en eau à 55 % au total. Effectuer cette opération juste avant le début de l'essai. Le rapport carbone:azote (C/N) des déchets synthétiques doit être compris entre 20:1 et 40:1. La concentration en urée peut être modifiée pour ajuster le rapport C/N dans la plage requise. Dans ce cas, la concentration des autres composants doit être ajustée en proportion, afin d'obtenir une masse sèche totale de déchets solides de 100 %.

ISO 20200:2023  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a3600d50-e288-4a56-adeb-1e4cd70462a/iso-20200-2023>  
**Tableau 1 — Composition des déchets solides synthétiques<sup>c</sup>**

Matériau	Masse sèche
	%
Sciure	40
Aliments pour lapins	30
Compost mûr	10
Amidon de maïs	10
Saccharose	5
Huile de maïs	4
Urée	1
Total	100

## 6 Réacteur de compostage

Le réacteur de compostage recommandé est une boîte en plastique conventionnel (par exemple du polypropylène), ayant les dimensions suivantes : 30 cm × 20 cm × 10 cm (*L, l, h*). La boîte doit avoir un couvercle garantissant l'étanchéité afin d'éviter une évaporation excessive. De plus, tout espace entre la boîte et le couvercle peut être scellé à l'aide d'un ruban adhésif. À 6,5 cm du fond de la boîte, un trou de 5 mm de diamètre doit être percé au centre des deux côtés de 20 cm de large. Ces deux trous assurent un échange gazeux entre l'atmosphère intérieure et l'environnement extérieur et ne doivent pas être obturés.

D'autres récipients d'un volume compris entre 5 l et 20 l peuvent également être utilisés, à condition de pouvoir vérifier que cela ne crée pas de conditions anaérobies défavorables. Le récipient doit être

fermé de manière à éviter tout dessèchement excessif du contenu. Là aussi, des ouvertures doivent être ménagées afin de permettre un échange gazeux et de garantir des conditions aérobies pendant toute la phase de compostage.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Préparation du matériau d'essai

Découper le matériau d'essai pour obtenir des fragments ayant les dimensions définies dans le [Tableau 2](#), en se basant sur l'épaisseur du matériau. En cas de matériaux de forme irrégulière, les dimensions des fragments peuvent être différentes de celles prescrites dans le [Tableau 2](#) à condition que la superficie soit la même. Ainsi, pour des matériaux d'une épaisseur < 5 mm, la superficie d'un côté doit être comprise entre 625 mm<sup>2</sup> et 2 500 mm<sup>2</sup>. Pour des matériaux d'une épaisseur ≥ 5 mm, la superficie d'un côté doit être comprise entre 225 mm<sup>2</sup> et 625 mm<sup>2</sup>.

Sécher les fragments de matériau d'essai dans une étuve à (40 ± 2) °C sous vide, pendant le temps nécessaire pour atteindre la masse constante.

**Tableau 2 — Dimensions des fragments du matériau d'essai utilisé lors de l'essai de désintégration**

Épaisseur du matériau d'essai	Dimensions des fragments
	mm
< 5 mm	(25 à 50) × (25 à 50) × épaisseur initiale
≥ 5 mm	(15 à 25) × (15 à 25) × épaisseur (de 5 mm à 15 mm)

### 7.2 Début de l'essai

Préparer au moins trois réacteurs pour chaque matériau d'essai. Prélever entre 5 g et 20 g de matériau d'essai par réacteur, en fonction du volume occupé par ce matériau, et les mélanger à 1 kg de déchets synthétiques humides. Le rapport de la masse de matériau d'essai à la masse de déchets synthétiques humides doit être compris entre 0,5 % et 2 %.

NOTE La concentration de l'élément d'essai de 0,5 % correspond généralement à celle obtenue avec des éléments d'essai d'une épaisseur inférieure à 50 µm.

Placer le mélange au fond du réacteur, formant ainsi une couche homogène. Ne pas comprimer le mélange, permettant ainsi un échange gazeux efficace avec l'intérieur du lit. Enregistrer la masse de matériau d'essai présente dans chaque réacteur.

### 7.3 Incubation

#### 7.3.1 Généralités

Il existe deux modes d'incubation. Type 1 : les réacteurs sont incubés à une température constante ([7.3.2](#)). Type 2 : les réacteurs sont incubés à deux températures différentes ([7.3.3](#)).

#### 7.3.2 Type 1 : incubation thermophile constante

Fermer et peser chaque réacteur et le placer dans une étuve à circulation d'air maintenue à température constante de (58 ± 2) °C pendant une période minimale de 45 jours et une période maximale de 84 jours. Enregistrer la température de l'étuve pendant toute la période d'essai ou bien utiliser un thermomètre à maximum-minimum, en contrôlant la température au moins deux fois par semaine.

Pour garantir un bon compostage, il est nécessaire de maintenir des conditions environnementales appropriées. Suivre le mode opératoire décrit dans le [Tableau 3](#). Il permet d'aérer la matière de compostage tout en conservant une teneur en eau suffisante. La masse brute du réacteur rempli du