

---

---

**Plastiques — Détermination de la  
biodégradation aérobie des matières  
plastiques immergées à l'interface eau  
de mer/sédiments sableux — Méthode  
par mesurage de la demande en  
oxygène dans un respiromètre fermé**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standard.iteh.ai)  
*Plastics — Determination of aerobic biodegradation of non-floating  
plastic materials in a seawater/sandy sediment interface — Method  
by measuring the oxygen demand in closed respirometer*

ISO 18830:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f28a487-a70a-48d4-a43c-6287280dcdab/iso-18830-2016>



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

ISO 18830:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f28a487-a70a-48d4-a43c-6287280dcdab/iso-18830-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<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>Environnement d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Réactifs</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
8.1    Matériau d'essai.....	4
8.2    Matériau de référence.....	4
8.3    Préparation du sédiment.....	4
8.4    Configuration de l'essai.....	5
8.5    Phase de préconditionnement.....	5
8.6    Début de l'essai.....	5
8.7    Fin de l'essai.....	6
<b>9</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>6</b>
9.1    Calcul.....	6
9.2    Inspection visuelle.....	7
9.3    Expression et interprétation des résultats.....	7
<b>10</b> <b>Validité des résultats</b> .....	<b>7</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe A (informative) Exemple de système respirométrique basé sur un mesurage de la pression</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</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'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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de 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 le lien suivant: <http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html>.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

## Introduction

Les produits en plastiques biodégradables sont conçus pour être valorisés par recyclage organique dans des installations de compostage ou dans des digesteurs anaérobies. La dispersion incontrôlée des plastiques biodégradables dans les environnements naturels n'est pas souhaitable. La biodégradabilité des produits ne peut pas être considérée comme une excuse pour épandre des déchets qui devraient être valorisés et recyclés. Cependant, les méthodes d'essai permettant de mesurer le taux et le niveau de biodégradation dans les environnements naturels (par exemple dans le sol ou en environnement marin) présentent un intérêt car elles permettent de mieux caractériser le comportement des plastiques dans ces environnements très particuliers. En effet, certains plastiques sont utilisés dans des produits qui sont utilisés dans la mer (par exemple le matériel de pêche) et ils peuvent parfois être perdus ou jetés volontairement dans le milieu marin. La caractérisation des matériaux plastiques biodégradables peut être élargie en appliquant des méthodes d'essai spécifiques permettant de réaliser une évaluation quantitative de la biodégradation des plastiques exposés aux sédiments marins et à l'eau de mer.

Les produits en plastique sont directement jetés ou ils arrivent dans la zone pélagique (eau libre) avec les eaux douces. Ensuite, et en fonction de la densité, des marées, des courants et des salissures marines, les plastiques peuvent couler dans la zone sublittorale et atteindre la surface du fond océanique. De nombreux plastiques biodégradables ont une densité supérieure à 1 et ils ont donc tendance à couler. Lorsqu'ils passent de la surface (l'interface avec l'eau de mer) aux couches plus profondes, les sédiments passent de conditions aérobies à anoxiques, et enfin anaérobies, avec un très fort gradient d'oxygène.

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

ISO 18830:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f28a487-a70a-48d4-a43c-6287280dcdab/iso-18830-2016>

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

ISO 18830:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6f28a487-a70a-48d4-a43c-6287280dcdab/iso-18830-2016>

# Plastiques — Détermination de la biodégradation aérobie des matières plastiques immergées à l'interface eau de mer/sédiments sableux — Méthode par mesurage de la demande en oxygène dans un respiromètre fermé

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer le taux et le niveau de biodégradation aérobie des matériaux plastiques lorsqu'ils se trouvent sur des sédiments sableux marins à l'interface entre l'eau de mer et le fond océanique, en mesurant la demande en oxygène dans un respiromètre fermé.

Le mesurage de la biodégradation aérobie peut également être obtenu en surveillant la production de dioxyde de carbone. Ce sujet ne fait pas partie du domaine d'application de la présente Norme internationale mais il est traité dans l'ISO 19679.

Cette méthode d'essai est une simulation, dans les conditions de laboratoire, de l'habitat rencontré dans différentes zones d'eau de mer/de sédiments en mer, par exemple dans une zone benthique où les rayons du soleil atteignent le fond océanique (zone photique) c'est-à-dire ce qu'on appelle, en science marine, la zone sublittorale.

La détermination de la biodégradation des matériaux plastiques enfouis dans les sédiments marins est hors du domaine d'application de la présente Norme internationale.

Les conditions décrites dans la présente Norme internationale ne correspondent pas nécessairement aux conditions optimales permettant d'obtenir le taux maximal de biodégradation.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 14851:1999, *Évaluation de la biodégradabilité aérobie ultime des matériaux plastiques en milieu aqueux — Méthode par détermination de la demande en oxygène dans un respiromètre fermé*

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

#### demande biochimique en oxygène

#### DBO

concentration en masse de l'oxygène dissous consommé, dans des conditions spécifiées, lors de l'oxydation biologique aérobie d'un composé chimique ou de matières organiques contenues dans l'eau

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en milligrammes d'oxygène nécessaire par milligramme ou par gramme de composé soumis à essai.

### 3.2

#### **demande théorique en oxygène**

##### **DThO**

quantité théorique maximale d'oxygène nécessaire pour oxyder complètement un composé chimique, calculée d'après la formule moléculaire

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en milligrammes d'oxygène nécessaire par milligramme ou par gramme de composé soumis à essai.

### 3.3

#### **carbone organique total**

##### **COT**

tout le carbone présent dans la matière organique en solution ou suspension dans l'eau

### 3.4

#### **phase de préconditionnement**

pré-incubation d'un inoculum dans les conditions de l'essai effectué ultérieurement, en l'absence de matériau d'essai, dans le but de consommer la matière organique potentielle présente en excès qui pourrait perturber le mesurage de la biodégradation et dans le but d'améliorer l'acclimatation des micro-organismes aux conditions d'essai

## 4 Principe

Cette méthode d'essai repose sur la détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO) et est dérivée de l'ISO 14851. Le milieu d'essai est basé sur une phase solide et une phase liquide. La phase solide est un sédiment marin sableux posé au fond d'une fiole fermée; la phase liquide est une colonne d'eau de mer naturelle ou artificielle, versée sur le sédiment. Le matériau d'essai se présente de préférence sous la forme d'un film qui doit être posé sur le sédiment, à l'interface entre la phase solide et la phase liquide. Il s'agit d'une simulation d'un objet qui a coulé et qui a fini par atteindre le fond océanique. Le système est contenu dans une fiole fermée, à l'intérieur d'un respiromètre. Le dioxyde de carbone libéré est absorbé dans un absorbeur approprié placé dans l'espace de tête des fioles. La consommation d'oxygène (DBO) est déterminée, par exemple, en mesurant la quantité d'oxygène nécessaire pour maintenir un volume de gaz constant dans les fioles du respiromètre, ou en mesurant la variation de volume ou de pression (ou une combinaison des deux), automatiquement ou manuellement.

Le niveau de biodégradation est déterminé en comparant la DBO avec la quantité théorique (DThO) et en l'exprimant en pourcentage. L'influence des processus de nitrification éventuels sur la DBO doit être prise en compte. Le résultat d'essai est le niveau maximal de biodégradation déterminé à partir de la phase stationnaire de la courbe de biodégradation.

Les détails des essais interlaboratoires basés sur la méthode d'essai spécifiée dans la présente Norme internationale sont disponibles dans la Référence [4].

## 5 Environnement d'essai

L'incubation doit avoir lieu dans l'obscurité ou sous une lumière diffuse dans une enceinte exempte de vapeurs susceptibles d'inhiber les micro-organismes, qui est maintenue à une température constante, de préférence entre 15 °C et 25 °C, sans toutefois dépasser 28 °C, avec une précision de  $\pm 2$  °C. Tout changement de température doit être justifié et clairement indiqué dans le rapport d'essai.

NOTE Les résultats d'essai sont obtenus pour une température pouvant être différente des conditions réelles en environnement marin.

## 6 Réactifs

**6.1 Eau distillée ou déionisée**, exempte de substances toxiques (en particulier, le cuivre) et contenant moins de 2 mg/l de COD.



## 6.2 Eau de mer artificielle

Dissoudre:

Chlorure de sodium (NaCl)	22 g
Chlorure de magnésium hexahydraté (MgCl <sub>2</sub> · 6 H <sub>2</sub> O)	9,7 g
Sulfate de sodium (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3,7 g
Chlorure de calcium (CaCl <sub>2</sub> )	1 g
Chlorure de potassium (KCl)	0,65 g
Hydrogénocarbonate de sodium (NaHCO <sub>3</sub> )	0,20 g

dans de l'eau (6.1), et compléter à 1 000 ml.

## 6.3 Eau de mer naturelle/sédiment

Prélever un échantillon de sédiment sableux et d'eau de mer avec une pelle en l'introduisant sous la ligne d'eau basse dans un seau. Transférer le sédiment humide et l'eau de mer dans des récipients scellés en vue du transport et de la livraison rapide au laboratoire. Après la livraison, conserver le sédiment à basse température (environ 4 °C) jusqu'à utilisation. Il convient que l'échantillon d'eau de mer/sédiment soit de préférence utilisé dans les 4 semaines suivant l'échantillonnage. Enregistrer la durée et les conditions de stockage.

NOTE L'eau de mer et le sédiment peuvent aussi être prélevés dans de grands aquariums marins publics, bien entretenus.

Mesurer le COT, le pH et la teneur en azote du sédiment et de l'eau de mer naturelle si elle est utilisée à la place d'eau de mer artificielle. Il convient que la teneur en carbone du sédiment soit située entre 0,1 % et 2 %.

Une oxydation préliminaire peut être appliquée au sédiment afin de réduire la teneur en matière organique présente et la respiration de fond. Le sédiment et l'eau de mer sont fluxés avec de l'air et sont agités doucement (max. entre 20 r/min et 30 r/min) dans un grand récipient pendant la durée souhaitée. Consigner ce mode opératoire de prétraitement dans le rapport d'essai.

## 7 Appareillage

**7.1 Respiromètre fermé**, comprenant les récipients d'essai ( fioles en verre) et tout l'équipement nécessaire, placé dans une salle à température constante ou dans un appareil thermostaté (par exemple, bain-marie). Pour un exemple, voir l'Annexe A ou l'ISO 14851:1999, Annexe C. L'agitation peut être utilisée sur l'eau de mer à condition qu'elle ne perturbe pas l'interface sédiment/eau de mer. Un exemple d'appareillage d'agitation est donné dans le document TG 308 de l'OCDE, Annexe 4[3].

NOTE Tout respiromètre permettant de déterminer avec une précision suffisante la demande biochimique en oxygène est approprié: utiliser, de préférence, un appareil qui mesure et remplace automatiquement et en continu l'oxygène consommé de sorte qu'il ne manque pas d'oxygène et qu'il ne se produise pas d'inhibition de l'activité microbienne pendant le processus de dégradation. L'appareillage analytique pour le mesurage du carbone organique total (COT) et du carbone organique dissous (COD) est décrit dans l'ISO 8245.

**7.2 Appareillage analytique pour le mesurage des concentrations en nitrate et nitrite.** Il est tout d'abord recommandé d'effectuer un essai qualitatif pour décider s'il s'est produit une nitrification. Si l'on a la preuve qu'il existe du nitrate/nitrite dans le milieu, il est nécessaire de procéder à une détermination quantitative à l'aide d'une méthode d'essai appropriée (par exemple, par chromatographie par échange d'ions).