
**Plastiques — Détermination du degré
de désintégration des matériaux
plastiques dans les habitats marins en
conditions réelles**

*Plastics — Determination of the degree of disintegration of plastic
materials in marine habitats under real field conditions*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22766:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22766:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	3
5 Mode opératoire d'essai	4
5.1 Matériau d'essai	4
5.2 Matériau de référence	4
5.3 Préparation des matériaux d'essai et de référence	4
5.4 Nombre de réplicats	5
5.5 Exposition aux habitats marins	6
5.6 Fin de l'essai sur le terrain	6
6 Analyse et surveillance de l'essai sur le terrain	6
6.1 Documentation photographique	6
6.2 Détermination de la désintégration	6
6.2.1 Généralités	6
6.2.2 Mode opératoire de tamisage	6
6.2.3 Analyse d'images (photogrammétrie)	8
6.3 Analyse des caractéristiques des matériaux plastiques (facultatif)	8
6.4 Surveillance des paramètres environnementaux (facultatif)	9
7 Démonstration de la présence d'un environnement marin biologiquement actif (facultatif)	9
8 Rapport d'essai	9
Annexe A (normative) Exposition dans la zone sublittorale	11
Annexe B (normative) Exposition dans la zone eulittorale	14
Annexe C (informative) Exemple d'analyse d'images (photogrammétrie)	18
Bibliographie	20

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).

L'attention est attirée 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).

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 14, *Aspects liés à l'environnement*.

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.

Introduction

Même si la biodégradabilité des plastiques, conformément à des normes de traitement terrestre établies, n'est et ne sera jamais une solution au rejet des déchets en mer, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) reconnaît que la «biodégradabilité dans l'eau de mer» peut représenter une partie de la solution (EuBP, 2016; PNUE, 2016). De ce fait, les matériaux plastiques qui sont biodégradables pourraient être utilisés comme option alternative potentielle pour réduire la durée de séjour des déchets plastiques en cas de dispersion. Le degré et la vitesse de désintégration sont donc des éléments pertinents pour déterminer la durabilité des produits lorsqu'ils sont exposés à l'environnement marin et la disparition physique des déchets en cas de dispersion.

Le présent document décrit un essai de désintégration réalisé dans deux habitats marins différents en conditions réelles. La durabilité relative de matériaux plastiques de même taille et de même forme peut varier en fonction de l'emplacement d'exposition, des variations saisonnières, des conditions climatiques, du mouvement de l'eau, des marées, de la disponibilité des nutriments et de la diversité et de la densité de la communauté microbienne compétente. Il est donc recommandé de réaliser l'essai de désintégration dans des régions où le matériau plastique est susceptible de se retrouver dans l'environnement côtier, que ce soit accidentellement ou délibérément.

Le présent document décrit un essai de désintégration et non un essai de biodégradation, car la conversion des matériaux plastiques n'est pas déterminée en mesurant la consommation d'O₂ ou la libération de CO₂.

L'évaluation de la biodégradabilité aérobie intrinsèque des matériaux plastiques exposés à l'environnement marin est traitée dans l'ISO 22403.

La détermination de la dégradation et de la durabilité des matériaux plastiques flottant à la surface de l'eau de mer ou partiellement ou complètement immergés dans des eaux côtières peu profondes en conditions réelles est traitée dans l'ISO 15314.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22766:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020>

Plastiques — Détermination du degré de désintégration des matériaux plastiques dans les habitats marins en conditions réelles

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes d'essai pour la détermination du degré de désintégration des matériaux plastiques exposés à des habitats marins en conditions réelles.

Les zones marines étudiées sont la zone sublittorale sableuse et la zone eulittorale sableuse, dans lesquelles des matériaux plastiques peuvent soit être placés intentionnellement (par exemple filets de pêche biodégradables), soit se retrouver sous forme de déchets en raison d'un comportement humain irresponsable. Cela dépend de leurs caractéristiques physiques, de leur forme et de leur taille, et des courants et mouvements de marées.

Le présent document spécifie les exigences générales relatives à l'appareillage et les modes opératoires permettant d'utiliser les méthodes d'essai décrites.

La détermination du niveau de désintégration des matériaux plastiques exposés à des zones pélagiques, telles que la surface de la mer ou la colonne d'eau au-dessus du fond océanique, n'entre pas dans le domaine d'application du présent document.

Le présent document ne convient pas pour évaluer la désintégration causée par une exposition à la chaleur ou à la lumière.

L'essai sur le terrain décrit est un essai de désintégration et non un essai de biodégradation. Par conséquent, il ne peut pas être utilisé pour démontrer la biodégradation ou pour émettre des affirmations générales de type «biodégradable en milieu marin» ou autres assertions similaires.

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 3310-2, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 2: Tamis de contrôle en tôles métalliques perforées*

ISO 4591, *Plastiques — Film et feuille — Détermination de l'épaisseur moyenne d'un échantillon, et de l'épaisseur moyenne d'un rouleau, ainsi que de sa surface par unité de masse, par mesures gravimétriques (épaisseur gravimétrique)*

ISO 4593, *Plastiques — Film et feuille — Détermination de l'épaisseur par examen mécanique*

ISO 5667-3, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3: Conservation et manipulation des échantillons d'eau*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ASTM E11, *Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves*

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 biodégradation
dégradation (3.2) causée par une activité biologique, en particulier par une action enzymatique entraînant une modification significative de la structure chimique d'un matériau

[SOURCE: ISO 472:2013, 2.1680]

3.2 dégradation
processus irréversible entraînant une modification significative de la structure d'un matériau, caractérisé par une variation de propriétés (par exemple intégrité, masse ou structure moléculaire, résistance mécanique) et/ou par une fragmentation, influencé par les conditions environnementales et se déroulant sur une période de temps comprenant une ou plusieurs étapes

[SOURCE: ISO 472:2013, 2.262]

3.3 désintégration
décomposition physique d'un matériau en petits fragments

[SOURCE: ISO 472:2013, 2.1757]
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b3bba2c-838b-428f-9d4e-0d18d3dae81f/iso-22766-2020>

3.4 zone pélagique
masse d'eau au-dessus du fond océanique

Note 1 à l'article: Aussi appelée eau libre ou colonne d'eau.

Note 2 à l'article: La surface de la zone pélagique est mue par des vagues poussées par le vent. Elle est en contact avec l'atmosphère et est exposée aux rayons du soleil. Au fur et mesure que la pression augmente en profondeur, la température diminue et la lumière et l'énergie des vagues en surface sont atténuées.

3.5 zone sublittorale
fond océanique côtier qui est immergé en permanence et qui s'étend de la ligne d'eau basse jusqu'au bord du plateau continental à une profondeur d'eau de 200 m

Note 1 à l'article: Le fond océanique peut être composé de roches solides ou de fragments formant des sédiments de granulométries différentes, allant des blocs grossiers et cailloux aux sables perméables, au limon et à l'argile. Des sédiments peuvent se former à partir d'une roche fragmentée ou être composés de fragments d'origine biogénique (algues, coquillages, coraux, etc.), ou un mélange de ces composés.

3.6 zone tidale
zone limite entre la mer et la terre qui s'étend de la ligne de marée haute, qui est rarement inondée, à la ligne de marée basse, qui est généralement toujours recouverte d'eau

Note 1 à l'article: La zone tidale est souvent une zone sableuse qui est maintenue constamment humide par le clapotis des vagues.

Note 2 à l'article: Le rivage peut aussi être rocailleux ou rocheux.

Note 3 à l'article: Synonymes: zone eulittorale, zone midlittorale, zone médiolittorale, zone intertidale, estran.

[SOURCE: ISO 22404:2019, 3.1]

3.7

matières sèches totales

quantité de matières 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

[SOURCE: ISO 472:2013, 2.1872]

3.8

matières solides volatiles

quantité de matières 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* (3.7) du même échantillon

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

[SOURCE: ISO 472:2013, 2.1889]

4 Principe

L'essai de désintégration est un essai réel sur le terrain réalisé dans des conditions environnementales naturelles dans deux régions côtières différentes. Les habitats concernés sont la zone eulittorale et la zone sublittorale, où des matériaux plastiques peuvent se retrouver après leur dispersion en mer.

NOTE Les matériaux plastiques qui flottent essentiellement dans la zone pélagique ne sont pas couverts par le présent document.

Le matériau d'essai de préférence sous forme de film, est fixé dans des châssis en plastique non dégradables et les deux faces du matériau sont protégées par une grille en plastique ayant une taille de maille définie et limitée (2 mm), afin d'éviter toute perte de l'échantillon une fois que le processus de désintégration a commencé. Plusieurs châssis dans lesquels sont fixées des éprouvettes sont exposés dans la zone eulittorale, où le matériau est soumis aux marées et à des conditions météorologiques extrêmement fluctuantes, et à l'interface eau de mer/sédiment dans la zone sublittorale, où des conditions environnementales moins difficiles sont susceptibles d'être présentes.

La désintégration est déterminée et consignée dans un rapport après une période d'exposition de trois ans. Il est toutefois possible d'étudier la désintégration en utilisant des échantillons supplémentaires pendant des périodes d'exposition inférieures ou supérieures à trois ans, à condition que le mode opératoire d'essai et l'évaluation de l'essai soient réalisés conformément au présent document.

À la fin de la période d'exposition, la désintégration du matériau d'essai est mesurée en retirant la grille de protection et en tamisant le matériau restant sur un tamis de 2 mm d'ouverture de maille. La désintégration du matériau d'essai est évaluée en comparant le matériau résiduel (matières sèches totales) retenu par le tamis de 2 mm à la quantité introduite (matières sèches totales).

Autrement, la désintégration du matériau d'essai peut être déterminée par la perte surfacique (%) au moyen d'une analyse d'images (photogrammétrie). Les images du matériau d'essai échantillonné sont analysées pour déterminer le rapport entre la surface désintégrée et la surface totale du film exposé.

Même si les résultats issus des différentes périodes d'exposition sont disponibles et indiquent une augmentation constante de la désintégration du matériau d'essai, il n'est pas autorisé d'extrapoler le degré de désintégration au-delà de la période d'exposition maximale.

5 Mode opératoire d'essai

5.1 Matériau d'essai

Utiliser un matériau d'essai, de préférence sous forme de film, ayant un aspect identique (par exemple forme, épaisseur) à celui prévu lors de l'utilisation finale. L'épaisseur du film doit être déterminée conformément à l'ISO 4591 ou l'ISO 4593.

Des formes autres que les films, par exemple des articles tels que des mousses ou des plaques, peuvent aussi être soumises à l'essai si le mode opératoire d'essai et l'évaluation de l'essai sont réalisés conformément au présent document.

5.2 Matériau de référence

Un film en poly(3-hydroxybutyrate-co-hexanoate) (PHBH)¹⁾ de 25 µm à 30 µm d'épaisseur doit être utilisé comme témoin positif. Et pour le témoin négatif, un film en polyéthylène basse densité (PE-LD) de 25 µm à 30 µm d'épaisseur doit être utilisé.

5.3 Préparation des matériaux d'essai et de référence

Avant l'essai réalisé conformément au présent document, les échantillons d'essai ne doivent pas être soumis à des conditions ou à des modes opératoires, tels qu'un prétraitement thermique et/ou une exposition au rayonnement, conçus pour accélérer la désintégration.

Un matériau plastique, de préférence sous forme de film, est découpé en morceaux de 260 mm × 200 mm. Une éprouvette est recouverte sur les deux faces d'une grille en plastique non dégradable d'une taille de maille de 2 mm × 2 mm pour empêcher que les fragments éventuels ne soient perdus. Utiliser des grilles de forme adaptée avec une maille de 2 mm comme spécifié par exemple dans l'ASTM E11. L'éprouvette recouverte par les grilles est ensuite fixée entre deux châssis en plastique non dégradable dont les dimensions extérieure et intérieure sont respectivement de 260 mm × 200 mm et de 200 mm × 160 mm (voir la [Figure 1](#)). Les grilles non biodégradables courantes sont en polyamide, polyéthylène ou polypropylène. La superficie de l'éprouvette de film qui est exposée aux habitats marins est de 320 cm².

En guise de montage alternatif, une éprouvette de film mesurant 200 mm × 160 mm (superficie de 320 cm²) peut être placée dans la partie intérieure du châssis en plastique, sans être fixée entre les deux châssis en plastique non dégradable. Le film reste recouvert par la grille en plastique non dégradable pour empêcher la perte de matériau pendant la période d'exposition.

1) Fournisseur des granulés de PHBH : www.kaneka.be/documents/PHBH-brochure-11-2017.pdf. Utiliser des granulés permettant de souffler un film de 25 µm à 30 µm d'épaisseur. Les granulés de PHBH de Kaneka sont un exemple de matériau de référence approprié. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande le recours exclusif au fournisseur ainsi désigné.



Figure 1 — Éprouvette de film recouverte d'une grille en plastique non dégradable et fixée entre deux châssis en plastique non dégradable

5.4 Nombre de répliqués

Prévoir un nombre suffisant d'échantillons préparés conformément à 5.3, c'est-à-dire au moins:

- cinq châssis pour le matériau d'essai (F_n 1-5);
- cinq châssis pour le matériau de référence positif (F_{pR} 1-5);
- cinq châssis pour le matériau de référence négatif (F_{nR} 1-5).

Les châssis doivent être marqués par des moyens appropriés pour garantir l'affectation claire et permanente de chaque échantillon, même après une période d'exposition de trois ans (voir la [Figure 2](#)).



Figure 2 — Code de l'échantillon attaché au châssis par un câble

Si des formes autres que des films, par exemple des articles formés tels que des mousses ou des plaques, sont soumises à l'essai, le même nombre de répliqués est exigé.

Le nombre de répliqués mentionné ci-dessus est suffisant pour la détermination de la désintégration à la fin de la période d'exposition de trois ans. S'il est prévu de prélever des échantillons avec des périodes d'exposition inférieures ou supérieures à trois ans, par exemple pour mieux caractériser la désintégration d'un matériau plastique dans le temps, préparer le même nombre de répliqués pour chaque échantillonnage.

Comme il s'agit d'un essai sur le terrain dans différents habitats marins, un endommagement mécanique des échantillons d'essai fixés entre les deux châssis en plastique et protégés par une grille de protection de 2 mm × 2 mm ne peut pas être exclu pendant la période d'exposition, qu'il soit éventuellement dû au pouvoir érosif des marées et du sédiment ou à l'activité des animaux. Il est donc recommandé d'augmenter le nombre de répliqués pour chaque matériau afin de compenser la perte éventuelle d'éprouvettes.