

ISO 13438:2018(F)

Géosynthétiques — Méthode de détermination de la résistance des géotextiles et produits apparentés à l'oxydation

Geosynthetics — Screening test method for determining the resistance of geotextiles and geotextiles related products to oxidation

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13438:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/880f8f16-09ba-4f80-818b-b780768a-13438-2018>

Deleted: TC /SC ¶

Date: ¶

TC /SC /GT ¶

Secrétariat: ¶

¶

¶

¶

Section Break (Odd Page)

Notice de droit d'auteur¶

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.¶

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 56 • CH-1211
Geneva 20¶

Tel. + 41 22 749 01 11¶

Fax + 41 22 749 09 47¶

E-mail copyright@iso.org¶

Web www.iso.org¶

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.¶

Les contrevenants pourront être poursuivis.¶

¶

Sommaire . Page¶

¶

Contents

Avant-propos	iii
Introduction	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthode A	2
4.1 Principe	2
4.2 Éprouvettes	2
4.3 Appareillage pour les essais en étuve	2
4.4 Procédure d'essai	3
4.4.1 Lixiviation	3
4.4.2 Exposition à l'air	3
5 Méthode B pour le PVA-L	4
5.1 Principe pour la première évaluation des durées de vie	4
5.2 Appareillage et réactifs	5
5.2.1 Appareillage	5
5.2.2 Réactifs	5
5.2.3 Éprouvettes	5
5.3 Mode opératoire	6
5.3.1 Quantité de liquide d'essai et de phase gazeuse	6
5.3.2 Positionnement et installation des éprouvettes	6
5.3.3 Conditions d'essai	6
5.3.4 Mode opératoire pendant l'exposition	7
5.3.5 Retrait des éprouvettes	7
5.3.6 Éprouvettes de contrôle	7
5.4 Principe de la procédure de suivi	7
6 Détermination des propriétés mécaniques	8
7 Rapport d'essai	8
Bibliographie	9

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 221, Produits géosynthétiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13438:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— une procédure sur l'utilisation des fours a été ajoutée,

— une procédure sur l'utilisation des autoclaves a été ajoutée.

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.

- Deleted: CEI
- Deleted: CEI
- Deleted:
- Deleted:
- Deleted:
- Deleted: CEI
- Deleted: www.iso.org/directives.
- Deleted: appelée
- Deleted: sur
- Deleted: ISO
- Deleted:
- Deleted: www.iso.org/brevets.
- Deleted: éventuelles
- Deleted: utilisées
- Deleted: l'intention
- Deleted: constitue pas une approbation ou une recommandation
- Deleted: aussi bien que
- Deleted: des informations
- Deleted: l'OMC
- Deleted:)
- Deleted: le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](#).
- Deleted: comité chargé de l'élaboration du
- Deleted: est l'ISO
- Deleted:
- Deleted:
- Deleted: Les principaux changements par comparaison avec la première édition
- Deleted: listés ci-après
- Deleted: sur ce
- Deleted: soit adressé par les utilisateurs à leur organisme
- Deleted: national
- Deleted: complète de ces
- Deleted: est disponible sur le site www.iso.org/members.html.
- Deleted: ¶

Introduction

Dans de nombreuses applications de génie civil, les géotextiles et produits apparentés peuvent être amenés au contact de l'eau ou des solutions aqueuses présentes dans le sol. Dans le même temps, dans certaines parties spécifiques de l'ouvrage, ils peuvent être exposés à l'oxygène, qui est à l'origine des processus de dégradation par oxydation. Ces processus sont généralement très lents.

Les matériaux à base de polyoléfines, tels que le polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) sont par nature plus sensibles à l'oxydation que ceux à base de polyéthylène téréphtalate (PET). D'autres polymères tels que l'alcool polyvinylique (PVA-L selon ISO 1043:1) sont également sensibles à l'oxydation dans certaines conditions (milieu aqueux contenant un agent oxydant). Ce comportement peut être amélioré de façon très efficace par l'utilisation adéquate d'additifs stabilisants.

L'objet du présent document est de donner une méthode de détermination de la résistance à l'oxydation des géotextiles et des produits apparentés en service pendant 25, 50 et 100 ans. Pour atteindre les durées d'exposition relativement courtes nécessaires aux essais discriminants, le processus de dégradation par oxydation est accéléré. Cette accélération est possible soit par une augmentation de la température, soit par un accroissement de la concentration en agent réactif utilisé. L'augmentation de la température peut toutefois réduire la vitesse d'oxydation par diffusion de l'oxygène et annuler les effets de l'accélération. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les matériaux de faible rapport surface/volume et il l'est moins avec les non tissés à base de fibres fines. Deux méthodes sont donc proposées.

La méthode A (anciennement méthode B dans l'édition précédente) utilise la température comme seul facteur d'accélération et est utilisée pour les matériaux à base de PE, PP, PA et AR.

La méthode B s'utilise à des températures modérément élevées associées à une augmentation de la concentration d'oxygène en utilisant de l'oxygène pur à pression élevée. Elle est utilisée pour les matériaux à base de PVA-L.

Deleted:

Deleted: -

Deleted: de la présente norme

Deleted:

Deleted: ¶
-----Section Break (Next Page)-----
¶

Géosynthétiques — Méthode de détermination de la résistance des géotextiles et produits apparentés à l'oxydation

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de détermination de la résistance à l'oxydation des géotextiles et des produits apparentés. L'essai est applicable aux produits décrits ci-dessous:

— **Méthode A**, pour les matériaux exclusivement à base de polypropylène (PP), de polyéthylène (PE), de polyamide (PA), d'aramide (AR);

— **Méthode B**, pour les matériaux exclusivement à base de d'alcool polyvinylique.

Les données de l'essai conviennent à des fins de détermination et non pour l'évaluation de performances telles que la durée de vie sauf si elles sont étayées par des preuves supplémentaires.

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 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique* — *Spécification et méthodes d'essai*

EN 12226, *Géotextiles et produits apparentés* — *Essais généraux pour l'évaluation après les essais de durabilité*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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 <http://www.electropedia.org/>

Deleted: La présente norme

Deleted:

Deleted:),

Deleted:);

Deleted: , en tout ou partie,

Deleted: référencés de façon normative

Deleted: présent document de manière à ce que

Deleted: constitue

Deleted: à l'application de cette norme.

Deleted: l'édition

Deleted: s'applique

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: l'évaluation

Deleted: ni définition ne sont listés

Deleted: cette norme.

Deleted: maintiennent

Deleted: la

Deleted: :

Deleted:

Deleted:

4 Méthode A

4.1 Principe

Les éprouvettes sont stockées dans l'eau (de qualité 3, ou mieux, conformément à la norme NF ISO 3696) à 80 °C pendant 28 jours avant d'être exposées à une température élevée dans l'air sur une période de temps prédéfinie en utilisant une étuve de laboratoire régulée sans circulation d'air forcée. Le vieillissement en étuve doit être réalisé à une température de (100 ± 1) °C.

NOTE Dans l'ancienne édition, la seule différence entre les méthodes A et B était la température (100 et 110 °C). Avec cette révision, cette différence n'existe plus.

Les éprouvettes doivent être suspendues librement dans l'étuve.

Au terme de la période fixée pour le vieillissement en étuve, les éprouvettes exposées sont soumises à un essai de traction. La résistance à la traction et la déformation à la rupture sont mesurées à la fois sur les éprouvettes exposées et sur les éprouvettes de contrôle. L'essai de traction doit être réalisé conformément à la norme NF EN 12226. Les sens machine et travers doivent être soumis à essai, sauf accord contraire préalable (par exemple si les sens machine et travers utilisent les mêmes dimensions, matières premières, stabilisants). Au moins cinq éprouvettes d'essai et 5 éprouvettes de contrôle dans chaque sens testé doivent être soumises à essai, sauf si des éprouvettes supplémentaires sont nécessaires à l'établissement de statistiques représentatives. Des informations supplémentaires sont données à l'Article 4.2.

4.2 Éprouvettes

Les produits doivent avoir été fabriqués au minimum 24 heures avant l'essai.

Seules les éprouvettes provenant d'un même matière première/formulation seront stockées ensemble dans l'eau pendant 28 jours puis dans une étuve.

Les éprouvettes soumises à essai doivent être conformes à la NF EN 12226.

Il est recommandé d'exposer un plus grand nombre d'éprouvettes dans le cas où un essai mécanique supplémentaire est exigé.

4.3 Appareillage pour les essais en étuve

Pour les essais, une étuve à régulation thermostatique avec un volume interne suffisant, capable de permettre une exposition des éprouvettes à une température de (100 ± 1) °C, doit être utilisée.

L'étuve doit être munie d'une ouverture pour l'aération qui doit être réglée de façon à maintenir la température de consigne dans la partie de l'étuve où les éprouvettes doivent être suspendues. Le flux d'air qui traverse l'étuve doit représenter au minimum trois et au maximum dix renouvellements d'air par heure.

Un flux d'air supérieur à dix renouvellements par heure représente une déviation positive de la méthode d'essai; par conséquent il est admis. Cela doit être noté dans le rapport d'essai.

Les éprouvettes doivent être placées sur des supports en verre ou constitués d'un matériau chimiquement inerte au centre de l'étuve et espacées de façon à ne pas se toucher entre elles et à une distance minimale de 100 mm par rapport à chaque paroi.

Deleted:

Deleted:

Deleted: EN

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: ±

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: l'article

Deleted: <#>Epreuves¶

Deleted:

Deleted: ±

Deleted:

Deleted:

Deleted: Ceci

Deleted:

La température autour des éprouvettes doit être contrôlée à l'aide, par exemple, de thermocouples étalonnés en conséquence et d'un enregistreur de données.

4.4 Procédure d'essai

4.4.1 Lixiviation

4.4.1.1 Généralités

Les éprouvettes de contrôle doivent être exposées pour une durée de 6 heures dans l'eau (de qualité 3, ou mieux, conformément à la norme NF ISO 3696), à une température de $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$ et ensuite pendant 6 heures dans une étuve à $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$. Après exposition, il convient que les éprouvettes soient stockées dans une salle sombre, à température de la salle.

Les éprouvettes d'essai doivent être stockées dans l'eau (de qualité 3, ou mieux, conformément à la norme NF ISO 3696), à une température de $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$ pendant 28 jours.

4.4.1.2 Température de l'eau

Amener la température à $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$.

4.4.1.3, Éprouvettes sensibles à la lixiviation

Suspendre les éprouvettes aux dispositifs de fixation. Dès que la température devient stable, placer les éprouvettes dans l'eau. Suspendre les éprouvettes au centre de l'eau du bain, espacées, de façon à ne pas se toucher entre elles ni toucher les parois du récipient.

4.4.1.4 Conditions d'essai

Les éprouvettes d'essai doivent être exposées 28 jours à $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$. L'eau doit être changée au minimum tous les 7 jours et remuée au moins une fois par jour.

4.4.2 Exposition à l'air

4.4.2.1 Généralités

Les éprouvettes d'essai doivent être exposées dans une étuve à la température de $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$.

4.4.2.2 Température de l'étuve

Amener la température à $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$.

4.4.2.3, Éprouvettes sensibles au vieillissement thermique

Suspendre les éprouvettes aux dispositifs de fixation. Dès que la température devient stable, placer les éprouvettes dans l'étuve. Les éprouvettes doivent se trouver au centre de l'étuve et espacées de façon à ne pas se toucher entre elles et à une distance minimale de 100 mm par rapport à chaque paroi.

- Deleted:
- Deleted: EN
- Deleted:
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted:
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted: EN
- Deleted:
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted: Eprouvettes
- Deleted:
- Deleted:
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted: ±
- Deleted: °
- Deleted: Eprouvettes
- Deleted:

4.4.2.4 Durée de l'essai en étuve

Les éprouvettes d'essai doivent être exposées pendant les durées indiquées dans le Tableau 1.

Ce tableau indique la durée de l'essai pour une durée de vie des géosynthétiques dans un sol naturel avec $4 \leq \text{pH} \leq 9$ et une température $\leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Tableau 1 — Températures et durées

Méthode	Matériau	Domaine d'application du matériau	Durée de vie	Premièrement Température et durée dans l'eau	Deuxièmement Température et durée dans l'étuve
A	Polypropylène (PP), Polyéthylène (PE), Polyamide (PA) et Aramide (AR)	pas de renforcement et renforcement	25 ans	80 °C pendant 28 jours	100 °C pendant 28 jours
			50 ans	80 °C pendant 28 jours	100 °C pendant 56 jours
			100 ans	80 °C pendant 28 jours	100 °C pendant 112 jours

L'expérience pratique a démontré que pour obtenir une bonne reproductibilité, il convient de respecter les points suivants:

- a) placer les éprouvettes au centre de l'étuve;
- b) éviter les courants d'air près de l'étuve si une circulation d'air naturelle reproductible doit être maintenue;
- c) nettoyer l'étuve et les fixations de tout dépôt résiduel avant tout nouvel essai;
- d) la dégradation par thermo-oxydation des matériaux polymères (par exemple le polypropylène) peut libérer des substances présentant un effet catalytique; en conséquence, les polymères contenant différents stabilisants ne doivent pas être soumis à essai en même temps dans la même étuve, à l'exception des géotextiles composites.

5 Méthode B pour le PVA-L

5.1 Principe pour la première évaluation des durées de vie

Les éprouvettes sont exposées pendant une durée déterminée à un liquide d'essai aqueux enrichi à l'oxygène à une pression élevée au-dessus du liquide d'essai et à une température déterminée et élevée. La méthode B spécifie une durée de 28 jours.

Les propriétés des éprouvettes sont contrôlées après exposition conformément à la NF EN 12226. On mesure la résistance à la traction et la déformation sous charge maximale des éprouvettes de contrôle et des éprouvettes exposées.

Deleted:

Deleted: ≤

Deleted: ≤

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: ¶
¶

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: ¶

Deleted: :

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

5.2 Appareillage et réactifs

5.2.1 Appareillage

5.2.1.1 Récipient sous pression (autoclave), suffisamment grand pour contenir le liquide d'essai (voir 5.3.1) qui doit couvrir complètement les éprouvettes pendant l'essai. Il convient que l'espace libre au-dessus du liquide corresponde à 20% au moins du volume du liquide. Le récipient et ses accessoires doivent être résistants au liquide d'essai dans les conditions d'utilisation, par exemple fabriqués en acier inoxydable de haute qualité.

Deleted:

5.2.1.2 Capteur de pression, permettant de mesurer la pression d'oxygène au-dessus du liquide d'essai avec une précision de $\pm 1\%$ de la pression d'essai.

Deleted:

5.2.1.3 Sonde de température, permettant de mesurer la température avec une précision de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Deleted: \pm

Deleted:

5.2.1.4 Porte-éprouvettes, assurant un positionnement correct des éprouvettes (voir 5.3.2).

5.2.1.5 Agitateur, assurant l'homogénéité du solvant, des solutés et de la température, et permettant également l'échange de matière entre les éprouvettes et le solvant.

5.2.1.6 Robinets, pour remplir le récipient d'oxygène et le vider.

5.2.1.7 Robinet de purge, pour vider le solvant après l'essai.

5.2.1.8 Système de chauffage, pour maintenir le liquide d'essai à la température constante de $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Deleted:

Deleted: \pm

Deleted:

5.2.1.9 Dispositif de régulation, pour réguler (au moins toutes les 15 min) la température et la pression à l'intérieur du récipient.

5.2.1.10 Soupape de sûreté, si approprié.

5.2.2 Réactifs

5.2.2.1 L'éprouvette d'essai doit être immergée dans de l'acide sulfurique dilué avec un pH de 3,0.

5.2.2.2 Oxygène, d'une pureté au moins égale à 99,5% en volume.

Deleted:

5.2.2.3 Eau, de qualité 3 ou supérieure, conformément à la NF ISO 3696.

Deleted: EN

Deleted:

5.2.3 Éprouvettes

Les produits doivent avoir été fabriqués au moins 72 h avant l'essai. Les éprouvettes soumises à essai doivent être conformes à la NF EN 12226. Les sens machine et travers doivent être soumis à essai, sauf accord contraire préalable (par exemple si les sens machine et travers utilisent les mêmes dimensions, matières premières, stabilisants). Pour les non tissés, un seul sens doit être soumis à essai. Le nombre d'éprouvettes d'essai et d'éprouvettes de contrôle doit être de 5 au minimum dans chaque sens soumis à essai.

Deleted:

Deleted: testé.

Deleted: testé

Seules les éprouvettes affichant la même composition chimique seront stockées simultanément dans un autoclave.

Il est recommandé d'exposer un plus grand nombre d'éprouvettes dans le cas où un essai mécanique supplémentaire est exigé.

5.3 Mode opératoire

Deleted: ¶

5.3.1 Quantité de liquide d'essai et de phase gazeuse

La quantité de liquide d'essai doit être supérieure à 20 fois la masse des éprouvettes. L'espace libre au-dessus du liquide doit correspondre à 20% au moins du volume du liquide. Le liquide doit couvrir complètement les éprouvettes pendant toute la durée de l'essai.

Deleted:

5.3.2 Positionnement et installation des éprouvettes

Placer les éprouvettes dans un porte-éprouvettes en matériau inerte. En raison d'une possible apparition de retrait pendant l'essai, les éprouvettes de contrôle doivent être exposées pendant 24 ± 2 h aux mêmes conditions que dans l'essai. Si cela ne suffit pas, une fixation de l'éprouvette sans précontrainte peut être envisagée. Placer le porte-éprouvettes dans le récipient de sorte que la distance moyenne entre les éprouvettes et les parois du récipient, entre les éprouvettes et la surface du liquide et entre les éprouvettes elles-mêmes soit d'au moins 1 cm.

Deleted: ±

Deleted:

Deleted:

Remplir l'autoclave avec le volume correct de liquide et appliquer la pression pendant une durée minimale de 16 h tout en agitant le liquide et en maintenant la température. Il n'est pas nécessaire de régler la pression.

Relâcher lentement la pression et ouvrir l'autoclave. Régler l'intensité de l'agitation du liquide de manière à ne pas y introduire de bulles d'oxygène et de manière à maintenir la distance nécessaire entre les éprouvettes et la surface du liquide. Refermer l'autoclave et augmenter régulièrement la pression d'oxygène pendant environ 5 min. Il convient que le temps total de dépressurisation, d'installation et de remise en pression ne dépasse pas 30 min.

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: °

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted:

NOTE Ce processus assure la restauration de la température d'essai, l'enrichissement en oxygène du liquide et l'élimination des autres gaz dissous dans le liquide ou présents dans l'espace libre du récipient.

5.3.3 Conditions d'essai

Pour des durées de vie jusqu'à 25 ans, les conditions d'essai sont les suivantes:

— Pression d'oxygène: 3000 kPa;

NOTE 1 La pression observée au début de l'essai est variable, en raison de la consommation d'oxygène par l'atmosphère associée à la pente pour atteindre l'équilibre. Cette période est généralement observée entre 24 h et 48 h. Il est toutefois possible que l'équilibre de la pression de contrôle ne soit pas atteint au-delà de cette période.

— Température d'essai: $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$;

— Durée de l'essai: 28 j;

— La résistance rémanente minimale est de 50%.

Pour les durées de vie de 50 ans et 100 ans, les conditions d'essai sont les suivantes:

— Pression d'oxygène: 200 kPa minimum;