
**Qualité du sol — Lignes directrices
relatives aux essais en laboratoire pour la
biodégradation de produits chimiques
organiques dans le sol sous conditions
anaérobies**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic
chemicals in soil under anaerobic conditions*
(standards.iteh.ai)

ISO 15473:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15473:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>

© ISO 2002

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé 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 Matériels	4
6 Prélèvement, manipulation et conservation du sol	6
7 Mode opératoire	6
8 Expression des résultats	10
9 Rapport d'essai	11
Bibliographie	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15473:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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 15473 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 4, *Méthodes biologiques*.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 15473:2002
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>

Introduction

Les produits chimiques organiques peuvent être introduits dans le sol soit intentionnellement, soit accidentellement, après quoi ils peuvent se dégrader sous l'effet de l'action biologique. Pour les produits chimiques qui se dégradent, la vitesse de dégradation peut varier considérablement, en fonction non seulement de la structure moléculaire du produit chimique, mais également des propriétés du sol telles que la température, la teneur en eau et la disponibilité en oxygène qui influencent l'activité microbienne. L'activité des micro-organismes joue souvent un rôle majeur dans les processus de dégradation.

L'ISO 11266 [3] fournit des lignes directrices générales pour le choix et la conduite d'essais appropriés en vue de déterminer la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions aérobies.

Il est nécessaire de disposer d'essais en laboratoire pour évaluer la vitesse et l'étendue de la biodégradation sous conditions anaérobies et pour évaluer la capacité des sols à dégrader les produits chimiques organiques dans de telles conditions.

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour le choix et la conduite d'essais appropriés en vue de déterminer la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions anaérobies.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15473:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15473:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-97eefc2c661e/iso-15473-2002>

Qualité du sol — Lignes directrices relatives aux essais en laboratoire pour la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions anaérobies

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour le choix et la conduite d'essais appropriés en vue de déterminer la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions anaérobies.

NOTE Si la méthode est utilisée pour des essais dans le cadre de la notification des substances chimiques, une ligne directrice de l'OCDE sur la dégradation dans le sol [20] fournit des recommandations utiles relatives aux exigences d'essais supplémentaires.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 10381-6:1993, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 6: Lignes directrices pour la collecte, la manipulation et la conservation de sols destinés à une étude en laboratoire des processus microbiens aérobies*

ISO 10390:1994, *Qualité du sol — Détermination du pH*

ISO 10694:1995, *Qualité du sol — Dosage du carbone organique et du carbone total après combustion sèche (analyse élémentaire)*

ISO 11260:1994, *Qualité du sol — Détermination de la capacité d'échange cationique effective et du taux de saturation en bases échangeables à l'aide d'une solution de chlorure de baryum*

ISO 11261:1995, *Qualité du sol — Dosage de l'azote total — Méthode de Kjeldahl modifiée*

ISO 11271, *Qualité du sol — Détermination du potentiel d'oxydoréduction — Méthode de terrain*

ISO 11274:1998, *Qualité du sol — Détermination de la caractéristique de la rétention d'eau — Méthodes de laboratoire*

ISO 11277:1998, *Qualité du sol — Détermination de la répartition granulométrique de la matière minérale des sols — Méthode par tamisage et sédimentation*

ISO 14239:1997, *Qualité du sol — Méthodes de mesure de la minéralisation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions aérobies, au moyen de systèmes d'incubation de laboratoire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

biodégradation

dégradation moléculaire d'une substance organique résultant de l'action d'organismes vivants

[ISO 11266]

3.2

biodégradation primaire

dégradation d'une substance à un point suffisant pour lui retirer certaines des propriétés caractéristiques de la molécule parent. En pratique, cela est déterminé par analyse, comme la disparition du composé parent ou la perte d'une fonction spécifique du composé parent

[ISO 11266]

3.3

biodégradation ultime

dissociation d'un composé organique en dioxyde de carbone, en méthane, en eau, en sels minéraux de tout autre élément présent et de produits associés aux processus anaérobies normaux des micro-organismes

3.4

transformation anaérobie

réaction se produisant en l'absence d'oxygène (conditions de réduction)

NOTE Ce phénomène se produit généralement lorsque le potentiel d'oxydoréduction (E_h) est inférieur à 200 mV [17].

3.5

persistance

durée de séjour d'une espèce chimique dans un compartiment spécifiquement défini de l'environnement

[ISO 11266]

3.6

DT-50

durée de disparition

temps nécessaire à la concentration d'un composé donné pour être réduite de 50 % de sa valeur d'origine

[ISO 11266]

3.7

DT-90

durée de disparition

temps nécessaire à la concentration d'un composé donné pour être réduite de 90 % de sa valeur d'origine

[ISO 11266]

3.8

résidus liés

résidus non extractibles

espèces chimiques dans les sols, provenant par exemple de molécules organiques qui ne sont pas extraites par des méthodes qui ne changent pas de façon significative la nature chimique de ces résidus

NOTE Ces résidus non extractibles sont considérés exclure des fragments recyclés par des voies métaboliques menant aux produits naturels [12].

3.9**sol**

couche supérieure de la croûte terrestre composée de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes vivants

[ISO 11074-1]

3.10**substance d'essai**

substance d'essai à expérimenter ajoutée au système d'essai

3.11**sol saturé**

partie du sol qui est complètement saturée d'eau

4 Principe

Deux méthodes d'essai applicables sont décrites:

- a) incubation d'une substance d'essai dans le sol sous conditions méthanogènes et observation de sa biodégradation;
- b) incubation d'une substance d'essai dans le sol sous conditions de sol saturé d'eau et observation de sa biodégradation.

Cette dernière méthode simule des conditions anaérobies naturelles, tandis que la première méthode utilise des produits chimiques pour créer un faible potentiel d'oxydoréduction dans le sol et constitue la méthode à utiliser pour mesurer le potentiel de dégradation dans le sol sous conditions méthanogènes. Avec la méthode d'incubation sous conditions de sol saturé d'eau, l'obtention d'un faible potentiel d'oxydoréduction demande plus de temps que sous conditions méthanogènes.

Si les conditions de sol saturé d'eau sont choisies, le sol établira des conditions dépendant de la nature du sol. De telles conditions peuvent être, entre autres, la réduction des nitrates (de 450 mV à 200 mV, pH 7), la réduction du fer (de +150 mV à -100 mV, pH 7), ou la réduction des sulfates (de -50 mV à -200 mV, pH 7). Si les conditions méthanogènes sont choisies, le potentiel d'oxydoréduction sera inférieur à -200 mV.

La méthode avec conditions de sol saturé d'eau est plus appropriée aux sols aérobies qui peuvent transitoirement être anaérobies. Les conditions méthanogènes sont plus appropriées aux sols organiques marécageux (inondés en permanence), aux sols de décharge et aux sols amendés avec des boues.

NOTE Les sols organiques contenant des matières organiques facilement dégradables peuvent éventuellement atteindre des conditions méthanogènes dans des conditions de sol saturé d'eau.

Après ajout de la substance d'essai à un sol choisi (5.1), la biodégradation est mesurée sous conditions anaérobies en observant la production de dioxyde de carbone, de méthane et d'autres composés volatils. Si de tels composés volatils doivent être déterminés, l'utilisation de substances radiomarquées au ¹⁴C est fortement recommandée. La disparition du composé d'essai peut également être suivie par une analyse spécifique de la substance.

Il est également possible d'utiliser des composés radiomarqués pour déterminer le taux de disparition de la substance d'essai ainsi que la formation de métabolites et de résidus liés non extractibles. Il est possible d'identifier les métabolites à l'aide de méthodes d'analyse appropriées.

5 Matériels

5.1 Sol

5.1.1 Sélection et échantillonnage

Si possible, il convient que les sols choisis pour l'essai proviennent directement du site où le produit chimique est susceptible d'être présent. Cependant, s'il n'est pas possible d'obtenir des échantillons en raison d'un sol préalablement contaminé, il convient que le sol choisi ait des propriétés aussi proches que possible de celles du sol contaminé.

Il convient de prendre en compte l'historique du sol utilisé et de noter les amendements récents (par exemple des applications de pesticides) et les pratiques de culture. Il convient de fournir des données précises sur le site de prélèvement, son emplacement, ses conditions d'aération (par exemple couleur, teneur en eau, odeur), la présence de végétaux ou de récoltes précédentes, la date de prélèvement de l'échantillon et la profondeur de l'échantillonnage.

5.1.2 Caractéristiques du sol

Une connaissance des caractéristiques du sol est essentielle pour une interprétation complète des résultats de l'étude. Par conséquent, il est recommandé d'effectuer au moins les essais suivants sur le sol choisi.

a) Propriétés physiques

- 1) analyse granulométrique conformément à l'ISO 11277;
- 2) teneur en eau du sol, à l'aide d'une méthode appropriée;
- 3) capacité de rétention d'eau et/ou caractéristiques de rétention d'eau conformément à l'ISO 11274.

b) Propriétés chimiques

- 1) pH du sol conformément à l'ISO 10390, ou pH dans une solution de KCl ou de CaCl₂;
- 2) teneur en matière organique conformément à l'ISO 10694;
- 3) capacité d'échange cationique (CEC) conformément à l'ISO 11260;
- 4) teneur en azote conformément à l'ISO 11261;
- 5) potentiel d'oxydoréduction conformément à l'ISO 11271.

c) Propriétés biologiques

Il peut être utile de déterminer la biomasse microbienne du sol. Il est recommandé d'effectuer cette détermination à l'aide d'une méthode appropriée, par exemple la méthode par respiration induite par le substrat [4]. Toutefois, si les transformations anaérobies prédominent dans l'échantillon de sol, il convient d'utiliser la méthode par fumigation [5].

5.2 Substance d'essai

Idéalement, il convient que les substances soumises à essai soient des composés purs (pureté chimique > 95 % en masse). Il est également recommandé de prendre en compte l'influence de tous les supports ou ingrédients de formulation.

Les données suivantes concernant les composés sont importantes pour l'interprétation des résultats:

- le nom (UICPA);
- la structure;
- la masse moléculaire relative;
- les données sur la pureté et sur la nature chimique des impuretés majeures;
- la stabilité dans l'eau et dans les solvants organiques;
- la solubilité dans l'eau;
- la pression de vapeur;
- le coefficient de partage octanol/eau;
- la constante de sorption;
- la constante de dissociation d'acide;
- pour des produits chimiques radiomarqués:
 - la nature et la position du marquage,
 - l'activité spécifique,
 - la pureté radiochimique.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15473:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6b1c5a1-adde-43d9-a252-67e9c200e184/iso-15473-2002>

NOTE Les résultats des études utilisant du matériel radiomarqué dépendent de la position du radiomarquage. Par conséquent, il convient d'apporter beaucoup d'attention aux positions de marquage au sein de la structure moléculaire.

5.3 Verrerie et appareillage

Matériel et verrerie courants de laboratoire et, en particulier, ce qui suit.

- 5.3.1 Flacon à fond rond**, de capacité d'environ 250 ml ou 500 ml.
- 5.3.2 Bain de glace**.
- 5.3.3 Colonne**, contenant du cuivre réactivé.
- 5.3.4 Système de gazage**, comprenant des seringues et des aiguilles de gazage.
- 5.3.5 Tubes ou flacons en verre**, dotés de bouchons en caoutchouc butyle.
- 5.3.6 Pipettes**, dotées de tubes en PVC de diamètre interne compris entre 0,5 mm et 1 mm.
- 5.3.7 Seringues étanches au gaz**, de capacités 10 ml, 20 ml, 50 ml et 100 ml.
- 5.3.8 Appareillage et électrodes** appropriés pour mesurer les potentiels d'oxydoréduction.