

NORME
INTERNATIONALE

ISO
21268-1

Première édition
2019-09

**Qualité du sol — Modes opératoires de
lixiviation en vue d'essais chimiques
et écotoxicologiques ultérieurs des
sols et matériaux analogues au sol —**

Partie 1:

**Essai en bâchée avec un rapport
liquide/solide de 2 l/kg de matière
sèche**

ISO 21268-1:2019
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/516389e9-e85b-4133-a278-e6d626bc887a/iso-21268-1-2019

*Soil quality — Leaching procedures for subsequent chemical and
ecotoxicological testing of soil and soil-like materials —
Part 1: Batch test using a liquid to solid ratio of 2 l/kg dry matter*



Numéro de référence
ISO 21268-1:2019(F)

© ISO 2019

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21268-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57c389c9-e85b-4f33-a278-e6d626bc887a/iso-21268-1-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Principe	3
5 Réactifs	4
6 Appareillage	4
7 Prétraitement des échantillons	6
7.1 Préparation de l'échantillon pour laboratoire et spécification de la granulométrie.....	6
7.2 Préparation de l'échantillon pour essai.....	6
7.3 Détermination du taux de matière sèche et du taux d'humidité.....	6
7.4 Préparation de la prise d'essai.....	7
8 Mode opératoire	7
8.1 Température.....	7
8.2 Description du mode opératoire.....	8
8.2.1 Préparation de l'éluant.....	8
8.2.2 Étape de lixiviation.....	8
8.2.3 Étape de séparation liquide/solide.....	8
8.3 Préparation complémentaire de l'éluat pour analyse.....	10
8.4 Essai à blanc de réalisation du mode opératoire de lixiviation.....	10
9 Calcul	10
10 Rapport d'essai	11
11 Dosage analytique	11
11.1 Généralités.....	11
11.2 Informations concernant l'essai à blanc.....	11
12 Caractéristiques de performance	11
12.1 Généralités.....	11
12.2 Résultats de validation obtenus pour la méthode DIN 19529.....	12
12.2.1 Généralités.....	12
12.2.2 Résultats d'une prise d'essai contenant des substances inorganiques.....	12
12.2.3 Résultats d'une prise d'essai contenant des substances organiques.....	13
Annexe A (informative) Informations relatives à l'incidence sur les résultats d'essai des paramètres influençant la lixiviation	20
Annexe B (informative) Exemple de mode opératoire de séparation liquide-solide spécifique des échantillons de sol (applicable uniquement à la lixiviation des substances inorganiques)	23
Annexe C (informative) Calcul de la durée de centrifugation en fonction de la vitesse de centrifugation et des dimensions du rotor	25
Bibliographie	27

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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 7, *Évaluation des impacts*.

Cette première édition de l'ISO 21268-1:2019 annule et remplace la première édition (ISO/TS 21268-1:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification de la granulométrie maximale de la prise d'essai, qui doit à présent être inférieure à 2 mm, ce qui correspond à une valeur habituelle pour les sols;
- ajout de l'eau déminéralisée en tant que lixiviant possible;
- modification de la numérotation et des titres de [7.1](#) et [7.2](#), qui sont à présent intitulés [7.1](#) «Granulométrie» et [7.2](#) «Préparation des échantillons»;
- ajout de [12.1](#) «Généralités» et [12.2](#) «Résultats de validation obtenus pour la méthode DIN 19529»;
- ajout de [A.3.6](#) «Exigences particulières applicables aux essais en cas de présence de substances semi-volatiles»;
- ajout d'une nouvelle [Annexe C](#) «Calcul de la durée de centrifugation en fonction de la vitesse de centrifugation et des dimensions du rotor», informative;
- mise à jour des références de l'[Article 2](#) et de la Bibliographie.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21268 se trouve sur le site web de l'ISO.

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21268-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57c389c9-e85b-4f33-a278-e6d626bc887a/iso-21268-1-2019>

Introduction

Dans plusieurs pays, des essais ont été mis au point pour caractériser et déterminer les substances pouvant être relarguées à partir de matériaux. Le relargage de substances solubles au contact de l'eau est considéré comme le principal mécanisme de relargage, qui se traduit par un risque potentiel pour l'environnement lors de l'utilisation ou l'élimination de ces matériaux. Le but de ces essais est d'identifier les propriétés de lixiviation des matériaux. La complexité du processus de lixiviation rend des simplifications nécessaires^[1].

Il n'est pas possible de prendre en compte tous les aspects importants du comportement à la lixiviation dans une seule norme (voir la description des facteurs influents à l'[Annexe A](#)).

Les essais permettant de caractériser le comportement des matériaux peuvent généralement être divisés en trois catégories traitées dans l'ISO 18772^[2] et l'EN 12920^[3]. La relation entre ces essais est résumée ci-après:

- a) les essais de «caractérisation de base» sont utilisés pour obtenir des informations sur le comportement à la lixiviation à court et à long terme, ainsi que sur les propriétés caractéristiques des matériaux. Le rapport liquide/solide (L/S), la composition du lixiviant, les facteurs contrôlant la lixivabilité, tels que le pH, le potentiel redox, la complexation, le rôle du carbone organique dissous (COD), le vieillissement des matériaux et les paramètres physiques, sont repris dans ces essais;
- b) les essais de «conformité» sont utilisés pour déterminer si le matériau est conforme à un comportement ou à des valeurs de référence spécifiques. Les essais portent plus particulièrement sur des variables clés et sur le comportement à la lixiviation préalablement identifié par des essais de caractérisation de base;
- c) les essais de «vérification sur site» sont utilisés comme un contrôle rapide pour confirmer que le matériau est le même que celui qui a été soumis à un ou plusieurs essais de conformité. Les essais de vérification sur site ne sont pas nécessairement des essais de lixiviation.

Le mode opératoire de l'essai décrit dans la présente méthode appartient à la catégorie b); essais de conformité.

La présente norme a été élaborée dans un premier temps sur la base de l'EN 12457-1:2004^[4]. Elle a ensuite été modifiée notamment pour tenir compte des exigences relatives aux essais écotoxicologiques et à l'analyse ultérieurs des substances organiques. De plus, les résultats de validation obtenus pour la méthode DIN 19529^[5] ont été intégrés.

Qualité du sol — Modes opératoires de lixiviation en vue d'essais chimiques et écotoxicologiques ultérieurs des sols et matériaux analogues au sol —

Partie 1:

Essai en bâchée avec un rapport liquide/solide de 2 l/kg de matière sèche

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un essai fournissant des informations sur la lixiviation des sols et des matériaux analogues au sol dans les conditions expérimentales spécifiées ci-après, et notamment pour un rapport liquide/solide égal à 2 l/kg de matière sèche.

Le présent document a été conçu pour étudier le relargage de substances organiques et inorganiques à partir du sol et des matériaux analogues au sol et produire des éluats destinés aux essais écotoxicologiques. Pour en savoir plus sur les essais écotoxicologiques, voir l'ISO 15799^[6] et l'ISO 17616^[7].

NOTE 1 Les substances organiques volatiles comprennent les substances à faible masse moléculaire contenues dans des mélanges tels que les huiles minérales.

NOTE 2 Il n'est pas toujours possible d'optimiser les conditions d'essai à la fois pour les substances organiques et les substances inorganiques, et les conditions d'essai optimales peuvent également varier entre différents groupes de substances organiques. Les exigences d'essai pour les substances organiques sont généralement plus strictes que celles applicables aux substances inorganiques. En règle générale, les conditions d'essai appropriées à la mesure du relargage des substances organiques s'appliquent également aux substances inorganiques.

NOTE 3 Au sein de la catégorie des substances organiques, une différence de comportement notable existe entre les composés les plus polaires, relativement solubles dans l'eau et les composés organiques hydrophobes (COH), apolaires. Concernant ces derniers, les mécanismes de relargage (par exemple liés à des particules ou liés au carbone organique dissous) peuvent avoir plus d'importance, de même que les pertes dues à la sorption de COH solubles sur différents matériaux avec lesquels ils entrent en contact (par exemple flacons, filtres). Il convient d'utiliser les essais et les résultats pour la lixiviation des substances organiques, uniquement en ayant une connaissance approfondie des propriétés spécifiques des substances en question et des problèmes potentiels qui y sont associés.

NOTE 4 Pour les essais d'écotoxicité, des éluats avec à la fois des substances inorganiques et organiques sont nécessaires. Dans le présent document, les essais d'écotoxicité englobent les essais de génotoxicité.

Cette méthode d'essai produit des éluats qui peuvent ensuite être caractérisés par des méthodes physiques, chimiques et écotoxicologiques selon des méthodes normalisées existantes. L'essai n'est pas adapté aux substances qui sont volatiles dans des conditions ambiantes.

Ce mode opératoire ne s'applique pas aux matériaux ayant un taux de matière sèche inférieur à 33 %.

Cet essai est principalement destiné à être utilisé à des fins de vérification de routine et de contrôle, et il ne peut pas, à lui seul, être utilisé pour déterminer toutes les propriétés de lixiviation d'un sol. D'autres essais sont nécessaires pour atteindre cet objectif plus large. Le présent document ne traite pas des questions liées à la santé et à la sécurité. Il permet uniquement de déterminer les propriétés de lixiviation telles que décrites dans l'[Article 4](#).

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*

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

ISO 7027-1, *Qualité de l'eau — Détermination de la turbidité — Partie 1: Méthodes quantitatives*

ISO 10523, *Qualité de l'eau — Détermination du pH*

ISO 11465, *Qualité du sol — Détermination de la teneur pondérale en matière sèche et en eau — Méthode gravimétrique*

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

3.1 **essai de lixiviation** ISO 21268-1:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57c389c9-e85b-4f33-a278-c6d626bc887a/iso-21268-1-2019>
essai au cours duquel un matériau est mis en contact avec un *lixiviant* (3.2) dans des conditions strictement définies et durant lequel certaines des substances du matériau sont extraites

3.2 **lixiviant**
liquide utilisé lors d'un *essai de lixiviation* (3.1)

Note 1 à l'article: Pour les besoins du présent document, le lixiviant est spécifié en 5.1.

3.3 **éluat**
solution obtenue après un *essai de lixiviation* (3.1)

Note 1 à l'article: L'éluat est également appelé «lixiviât».

3.4 **rapport liquide/solide**
rapport L/S
rapport entre le volume total de liquide (L, en litres), qui est en contact avec le matériau du sol au cours de cette extraction, et la masse sèche de l'échantillon (S, en kg de matière sèche)

Note 1 à l'article: Le rapport L/S est exprimé en l/kg.

3.5 **taux de matière sèche**
teneur en matière sèche
 w_{ms}
rapport, exprimé en pourcentage, de la masse du résidu sec, déterminée conformément à l'ISO 11465, sur la masse brute correspondante

3.6 taux d'humidité teneur en eau

w_{H_2O}

rapport, exprimé en pourcentage, de la masse d'eau contenue dans le matériau tel qu'il est reçu sur la masse sèche correspondante du matériau

Note 1 à l'article: Le calcul du taux d'humidité repose, dans le présent document, sur la masse du résidu sec, comme spécifié dans l'ISO 11465 (pour la détermination de la teneur en eau du sol).

3.7 échantillon pour laboratoire

échantillon ou sous-échantillon(s) envoyé(s) au laboratoire ou reçu(s) par celui-ci

3.8 échantillon pour essai

échantillon préparé à partir de l'échantillon pour laboratoire (3.7) et duquel des prises d'essai (3.9) sont prélevées pour essai ou analyse

3.9 prise d'essai

quantité de matériau de dimension appropriée pour la mesure de la concentration ou d'autres propriétés pertinentes, prélevée sur l'échantillon pour essai (3.8)

Note 1 à l'article: La prise d'essai peut être prélevée directement sur l'échantillon pour laboratoire (3.7) si aucune préparation de l'échantillon n'est requise, mais elle est généralement prélevée à partir de l'échantillon pour essai préparé.

(standards.iteh.ai)

Note 2 à l'article: Une unité ou un ingrédient d'homogénéité, de dimension et de finesse appropriées, ne nécessitant aucune préparation supplémentaire, peut constituer une prise d'essai.

3.10 matériau analogue au sol

ensemble des terres excavées, des matériaux de dragage, des sols artificiels, des sols traités et des matériaux de remblai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57c389c9-e85b-4f33-a278-e6d626bc887a/iso-21268-1-2019>

4 Principe

La prise d'essai qui, soit d'origine, soit après un prétraitement, a une granulométrie inférieure ou égale à 2 mm, est mise en contact avec une eau à faible concentration en chlorure de calcium (0,001 mol/l) ou avec de l'eau déminéralisée (5.1), dans des conditions spécifiées. La présente méthode repose sur l'hypothèse que l'équilibre ou le quasi-équilibre est atteint entre les phases liquide et solide pendant la durée de l'essai. Le résidu solide est ensuite séparé du liquide. Le mode opératoire de séparation peut fortement influencer les résultats d'essai et il doit être particulièrement strict pour les substances organiques. Les propriétés des éluats sont mesurées au moyen de méthodes conçues pour l'analyse de l'eau et adaptées afin de satisfaire aux critères d'analyse des éluats. L'éluat peut également être utilisé lors d'essais d'écotoxicité ultérieurs.

Après l'essai, les conditions de lixiviation imposées par le matériau en termes de pH, de conductivité électrique et, éventuellement, de COD, de potentiel redox ou de turbidité, doivent être enregistrées.

NOTE 1 Le comportement à la lixiviation du sol et des matériaux analogues au sol est souvent fonction de ces paramètres. Ces derniers jouent donc un rôle important dans l'évaluation des résultats d'essai. En particulier, le COD est important dans le sol et les matériaux analogues au sol pour bon nombre de substances inorganiques et organiques.

NOTE 2 Le lixiviant est à 0,001 mol/l de $CaCl_2$ pour réduire la mobilisation du COD due à une trop faible force ionique du lixiviant.

Le mode opératoire décrit dans le présent document est fondé sur les exigences d'essai les plus strictes pour déterminer le relargage des substances organiques et pour les essais d'écotoxicité ultérieurs. Lorsque la mesure ne porte que sur le relargage des substances inorganiques, des exigences moins strictes peuvent être adoptées pour certaines étapes du mode opératoire.

5 Réactifs

5.1 Eau déminéralisée, eau déionisée ou eau d'une pureté équivalente ($5 < \text{pH} < 7,5$), avec une conductivité $< 0,5$ mS/m conformément à la qualité 3 spécifiée dans l'ISO 3696, amenée à **0,001 mol/l de CaCl_2** .

5.2 Chlorure de calcium ($\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), de qualité analytique.

5.3 Azoture de sodium (NaN_3), de qualité analytique.

5.4 Acide nitrique (HNO_3), de qualité analytique, appliqué en solution de rinçage à 0,1 mol/l.

5.5 Solvant organique (acétone, de qualité analytique) pour le rinçage et le nettoyage.

6 Appareillage

6.1 Verre borosilicaté, d'une grande pureté conformément à l'ISO 5667-3, possédant un volume nominal de 1 l, les **flacons en verre** étant munis de bouchons en matériau inerte, par exemple en PTFE (polytétrafluoroéthylène). Le rinçage est impératif et il convient de s'assurer que les flacons précédemment utilisés ne présentent aucun niveau de fond d'analytes.

NOTE 1 Si seuls des paramètres inorganiques sont analysés, d'autres matériaux peuvent être utilisés pour les flacons, comme le PEHD/PP, excepté pour les échantillons non préservés servant à l'analyse du mercure.

NOTE 2 Pour empêcher la dégradation des composés organiques sous l'effet de la lumière, conserver le produit à l'abri de la lumière, utiliser un flacon en verre ambré, ou entourer le matériel de lixiviation d'une feuille d'aluminium.

S'il est nécessaire d'analyser le bore, n'importe quel flacon en plastique, par exemple en PTFE (polytétrafluoroéthylène), peut être employé.

Le volume de 1 l est choisi en fonction de la masse m_s de 350 g, comme spécifié en 7.4, afin de réduire au minimum l'espace libre dans le flacon à un rapport L/S de 2 l/kg de matière sèche. Dans le cas des matériaux de faible densité, il peut s'avérer nécessaire de s'écarter de cette exigence tout en essayant de réduire au minimum l'espace libre. Cet écart doit être mentionné.

NOTE 3 Un verre de haute qualité est jugé adéquat pour les substances métalliques et organiques, en particulier du fait que la plage de pH normalement couverte durant l'essai du sol n'atteint pas les conditions ($\text{pH} > 10$ et $\text{pH} < 3$) dans lesquelles le verre lui-même est attaqué. Pour les essais d'écotoxicité, des éluats avec à la fois des substances inorganiques et organiques sont nécessaires, ce qui renforce le besoin de générer des éluats intégrés.

NOTE 4 Un traitement thermique à 550 °C de la verrerie utilisée peut être appliqué pour éliminer les traces d'analytes. Ce traitement a cependant montré qu'il favorise l'augmentation de l'adsorption des substances organiques de l'air.

6.2 Flacon en verre, de grande qualité (conforme aux exigences de 6.1), possédant un volume nominal de 5 l par exemple, à utiliser lorsque les échantillons de répliquats d'essais sont recombinaisonnés après centrifugation pour analyse ou essais ultérieurs.

6.3 Agitateur à retournements (5 r/min à 10 r/min) **ou table à rouleaux** effectuant environ 10 r/min. D'autres dispositifs d'agitation peuvent être utilisés, s'il est prouvé qu'ils peuvent fournir des résultats équivalents. Les dispositifs d'agitation ci-dessus sont préconisés car il convient d'éviter toute abrasion excessive risquant de réduire de manière significative la taille des particules.

6.4 Appareil de filtration, soit un dispositif de filtration sous vide (entre 2,5 kPa et 4,0 kPa), soit un appareil de filtration sous pression (<0,5 MPa). Le rinçage est impératif. Lorsque des substances semi-volatiles sont analysées, un appareil de filtration sous vide ne doit pas être utilisé.

6.5 Filtres à membrane, de 0,45 µm, pré-rincés ou nettoyés de manière similaire [par exemple, rincés avec du HNO₃ (5.2) à 0,1 mol/l puis à l'eau (5.1)] (uniquement pour l'analyse de substances inorganiques).

Les filtres doivent être choisis de sorte qu'ils n'adsorbent (ou ne relarguent) pas les substances d'intérêt.

NOTE Cela peut faire l'objet d'un essai lors d'expérimentations préliminaires.

6.6 Filtres en fibres de verre, ayant un degré de séparation de 0,7 µm.

Les filtres doivent être choisis de sorte qu'ils n'adsorbent (ou ne relarguent) pas les substances d'intérêt.

NOTE Cela peut faire l'objet d'un essai lors d'expérimentations préliminaires.

6.7 Matériel de tamisage avec des tamis de 2 mm de taille nominale.

NOTE En raison du tamisage, il peut se produire une contamination de l'échantillon atteignant un tel niveau qu'elle modifie la lixiviation de certaines substances d'intérêt, par exemple le chrome, le nickel et le molybdène des équipements en acier inoxydable ou les plastifiants des tamis en plastique.

6.8 Centrifugeuse fonctionnant de 20 000 g à 30 000 g, comportant des tubes à centrifuger en PFA (perfluoroalcoxy), en FEP (éthylènepropylène fluoré), ou des tubes constitués d'un autre matériau, inerte vis-à-vis des composés inorganiques et organiques et adapté à une centrifugation à grande vitesse^[8].

NOTE L'éventuelle sorption de substances organiques hydrophobes sur les tubes à centrifuger peut faire l'objet d'un essai lors d'expérimentations préliminaires.

En variante, si une centrifugeuse à grande vitesse n'est pas disponible, une centrifugeuse fonctionnant de 2 000 g à 3 000 g et comportant des flacons en verre peut être utilisée en augmentant la durée de centrifugation. Un refroidissement doit être appliqué pour maintenir la température souhaitée.

6.9 Dispositif de mesure de la conductivité électrique.

6.10 pH-mètre, conforme à l'ISO 10523, d'une précision d'au moins ± 0,05 unités pH.

6.11 Thermomètre, pour mesurer la température de l'air.

6.12 Potentiomètre redox (facultatif).

6.13 Balance, d'une précision d'au moins 0,1 g.

6.14 Éprouvettes graduées, pour le dosage volumétrique, d'une précision de 1 %.

6.15 Diviseur d'échantillon, pour le quartage des échantillons pour laboratoire (facultatif).

6.16 Turbidimètre, comme spécifié dans l'ISO 7027-1.

6.17 Équipement de fragmentation, concasseur à mâchoires.

NOTE En raison du fractionnement granulométrique, il peut se produire une contamination de l'échantillon atteignant un tel niveau qu'elle modifie la lixiviation de certaines substances d'intérêt, par exemple le chrome, le nickel et le molybdène des équipements en acier inoxydable.

7 Prétraitement des échantillons

7.1 Préparation de l'échantillon pour laboratoire et spécification de la granulométrie

Un échantillon pour laboratoire représentatif d'au moins 2 kg (de matière sèche) est prélevé (par exemple, comme indiqué dans l'ISO 18400-101, ISO 18400-104, ISO 18400-105, ISO 18400-202^[10-13] et dans l'ISO 23909^[14]) et doit être conservé à basse température (4 °C) dans des emballages scellés, afin d'éviter toute altération indésirable du matériau (voir par exemple l'ISO 18400-105^[12]).

L'essai doit être réalisé sur un sol ou un matériau analogue au sol de granulométrie < 2 mm obtenu par tamisage (par exemple, comme indiqué dans l'ISO 11464^[9]). Les matériaux de fraction granulométrique supérieure d'origine naturelle dans l'échantillon doivent être triés et éliminés. Le type ainsi que la quantité des matériaux écartés doivent être enregistrés. En présence de matériaux de fraction granulométrique supérieure d'origine anthropique, et si ceux-ci sont présumés contenir des substances d'intérêt, cette partie peut faire l'objet d'autres formes de préparation d'échantillon et d'essai.

Si l'échantillon pour laboratoire ne peut pas être homogénéisé ou tamisé en raison de son taux d'humidité, il est permis, dans ce cas uniquement, de le sécher (conformément à l'ISO 11464^[9]). La température de séchage ne doit pas dépasser 30 °C.

NOTE 1 Le tamisage et le séchage à une température de plus de 30 °C, ainsi que le concassage, peuvent engendrer des pertes de certaines substances semi-volatiles (inorganiques et organiques) et altérer les caractéristiques de lixiviation (se reporter à A.3.6).

NOTE 2 En raison du tamisage, il peut se produire une contamination de l'échantillon atteignant un tel niveau qu'elle modifie la lixiviation de certaines substances intéressantes, par exemple le chrome, le nickel et le molybdène des équipements en acier inoxydable ou les plastifiants des tamis en plastique.

7.2 Préparation de l'échantillon pour essai

Utiliser un diviseur d'échantillon (6.15) ou recourir au quartage pour diviser l'échantillon pour laboratoire et obtenir un échantillon pour essai. La taille de l'échantillon pour essai requise est fonction du volume d'éluat nécessaire à l'objectif spécifique visé et de l'analyse chimique et/ou des essais écotoxicologiques ultérieurs à réaliser sur l'éluat.

NOTE 1 Des volumes plus importants d'éluat peuvent être produits en associant les éluats de réplicats d'essais après centrifugation (ou filtration), si cela se révèle nécessaire pour l'analyse chimique ou les essais écotoxicologiques. En variante, des volumes plus importants d'éluat peuvent également être produits en un seul essai, sous réserve de conserver les rapports en termes de L/S et d'espace libre minimal.

NOTE 2 La quantité requise des échantillons pour essai est fonction de la distribution granulométrique du sol à analyser (voir l'ISO 23909^[14]). La quantité d'échantillon spécifiée sera généralement appropriée. Pour des cas spécifiques, une quantité d'échantillon plus petite peut être acceptée si, par exemple, pour des raisons spécifiques une quantité inférieure de matériau est disponible, dans la mesure où la réalisation de l'essai peut se dérouler comme spécifié en 7.2 à 7.4.

7.3 Détermination du taux de matière sèche et du taux d'humidité

L'ensemble de l'échantillon pour essai, en conformité avec le critère de taille du 7.1, ne doit plus être séché. Le taux d'humidité de l'échantillon pour essai doit être déterminé sur une prise d'essai séparée, à une température de (105 ± 5) °C. Si, avant les essais, l'échantillon de sol est séché à l'air, le taux de matière sèche w_{ms} de l'échantillon séché à l'air doit également être déterminé. Il doit être pris en compte lors de l'ajustement du rapport L/S. La masse sèche de l'échantillon doit être déterminée à une