
**Qualité du sol — Inhibition de la
reproduction de Collembola (*Folsomia
candida*) par des contaminants du sol**

*Soil quality — Inhibition of reproduction of Collembola (*Folsomia
candida*) by soil contaminants*

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

[ISO 11267:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11267:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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
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

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 Réactifs et matériel	4
6 Appareillage	6
7 Mode opératoire	7
7.1 Plan d'expérimentation.....	7
7.2 Préparation du mélange d'essai.....	8
7.3 Ajout du matériel biologique.....	9
7.4 Conditions d'essai et mesures.....	10
7.5 Détermination du nombre de collemboles survivants.....	10
8 Calcul et expression des résultats	10
8.1 Calcul.....	10
8.2 Expression des résultats.....	10
9 Validité de l'essai	11
10 Analyse statistique	11
10.1 Généralités.....	11
10.2 Essais à une seule concentration.....	11
10.3 Essais à plusieurs concentrations.....	12
11 Rapport d'essai	12
Annexe A (informative) Techniques d'élevage des collemboles	14
Annexe B (informative) Détermination de la capacité de rétention d'eau	17
Annexe C (informative) Lignes directrices pour l'ajustement du pH d'un sol artificiel	19
Annexe D (informative) Extraction et comptage des collemboles	20
Bibliographie	21

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2 (voir 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçus (voir www.iso.org/brevets).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires, <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 4, *Méthodes biologiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11267:1999) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

Des systèmes d'essais d'écotoxicité sont mis en œuvre pour obtenir des informations sur les effets des contaminants présents dans les sols et sont proposés en complément d'une analyse chimique conventionnelle (voir Références [2] et [4]). La Référence [2] contient une liste et une brève caractérisation des systèmes d'essai recommandés et normalisés et la Référence [4] donne des lignes directrices pour le choix et l'évaluation des essais. Les systèmes d'essais aquatiques avec un éluat de sol sont mis en œuvre pour obtenir des informations sur la fraction des contaminants susceptibles d'être entraînés jusqu'aux eaux souterraines par le mouvement de l'eau (fonction de rétention des sols), alors que les systèmes d'essais terrestres sont utilisés pour évaluer la fonction d'habitat des sols.

Les collemboles, qui peuplent les sols, sont des espèces écologiquement pertinentes pour les essais d'écotoxicité. Les collemboles sont des prédateurs d'un vaste éventail d'invertébrés endogés et épigés et contribuent aux processus de décomposition dans les sols acides où ils peuvent être, avec les enchytréides, les principaux invertébrés présents dans le sol, puisque les vers de terre en sont généralement absents. [19] En outre, les collemboles constituent des espèces d'arthropodes caractérisées par une autre voie et un autre taux d'exposition que les vers de terre [1] et les enchytréides. [3] Diverses espèces ont été utilisées dans les essais biologiques, parmi lesquelles quatre espèces ont été les plus couramment utilisées: *Folsomia candida*, *Folsomia fimetaria*, *Onychiurus armatus* et *Orchesella cincta*. [20] De nombreux essais de toxicité des sols, réalisés avec le soutien d'Environnement Canada (EC), ont abouti au développement et à la normalisation d'une méthode d'essai biologique pour déterminer la toxicité létale et sublétales d'échantillons d'un sol contaminé pour les collemboles. [10] La méthode élaborée par Environnement Canada (EC) concerne trois espèces: *Orthonychiurus folsomi*, *Folsomia candida* et *Folsomia fimetaria*. Comme systèmes d'essais normalisés utilisant des collemboles comme organismes indicateurs pour la fonction d'habitat du sol, il existe deux autres méthodes: une méthode qui est destinée à évaluer les effets de substances sur la reproductivité des collemboles *Folsomia fimetaria* L. et *Folsomia candida* Willem dans le sol [19][21] et une autre méthode, décrite dans le présent document, qui s'intéresse particulièrement à l'essai d'un sol contaminé. La méthode peut éventuellement être utilisée pour évaluer le pouvoir toxique aigu pour les collemboles de substances ajoutées à un sol standard (par exemple un sol artificiel).

La présente Norme internationale décrit une méthode fondée sur la détermination des effets sublétaux des sols contaminés sur les collemboles adultes de l'espèce *Folsomia candida* (Willem). L'espèce a une répartition mondiale. Son rôle écologique est similaire à celui de *Folsomia fimetaria*. [10][19] *Folsomia candida* se reproduit par parthénogénèse et constitue une espèce facilement accessible car elle est disponible dans le commerce et facile à élever. *Folsomia candida* est considérée comme représentative des arthropodes du sol en général et des collemboles en particulier. Des informations contextuelles sur l'écologie des collemboles et sur leur utilisation dans les essais d'écotoxicité sont disponibles. [22]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11267:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb9279bd-e43b-4d02-b44e-8d594e1713a0/iso-11267-2014>

Qualité du sol — Inhibition de la reproduction de *Collembola* (*Folsomia candida*) par des contaminants du sol

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie l'une des méthodes permettant d'évaluer la fonction d'habitat des sols et de déterminer les effets de contaminants du sol et de substances sur la reproduction de *Folsomia candida* Willem par absorption cutanée et ingestion. Cet essai chronique s'applique aux sols et matériaux du sol de qualité inconnue, par exemple provenant de sites contaminés, de sols amendés, de sols après remédiation, de sites industriels, agricoles ou d'autres sites d'intérêt et de déchets.

Les effets des substances sont évalués à l'aide d'un sol standard, de préférence un substrat de sol artificiel défini. Pour les sols contaminés, les effets sont déterminés dans le sol soumis à essai et dans un sol témoin. Selon l'objectif de l'étude, il convient que le substrat témoin et de dilution (gamme de dilutions d'un sol contaminé) soit un sol non contaminé comparable au sol à évaluer (sol de référence) ou un sol standard (par exemple un sol artificiel).

La présente Norme internationale fournit des informations sur la manière d'utiliser cette méthode pour évaluer des substances dans des conditions tempérées.

La méthode ne s'applique pas aux substances volatiles, c'est-à-dire aux substances pour lesquelles H (constante de Henry) ou le coefficient de partage air/eau est supérieur à 1, ou pour lesquelles la pression de vapeur excède 0,013 3 Pa à 25 °C.

NOTE La stabilité de la substance d'essai ne peut pas être garantie pendant toute la durée de l'essai. La méthode d'essai ne prévoit aucune disposition permettant de contrôler la persistance de la substance soumise à essai.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière 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 10381-6, *Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 6: Lignes directrices pour la collecte, la manipulation et la conservation, dans des conditions aérobies, de sols destinés à l'évaluation en laboratoire des processus, de la biomasse et de la diversité microbiens*

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

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

ISO 11260, *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 11277, *Qualité du sol — Détermination de la répartition granulométrique de la matière minérale des sols — Méthode par tamisage et sédimentation*

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.

3.1 contaminant

substance ou agent présent(e) dans le sol du fait de l'activité humaine

3.2 CE_x concentration efficace à x %

concentration (fraction massique) d'une substance d'essai qui engendre un effet de x % sur un résultat final donné durant une période d'exposition déterminée, par rapport au témoin

EXEMPLE Une CE₅₀ est une concentration estimée produire un effet sur un résultat final de l'essai dans 50 % d'une population exposée durant une période d'exposition déterminée.

Note 1 à l'article: La CE_x est exprimée en pourcentage de sol soumis à essai (masse sèche) par mélange de sols (masse sèche). Lorsque des substances sont soumises à essai, la CE_x est exprimée en masse de substance soumise à essai par masse sèche de sol en milligrammes par kilogramme.

3.3 RE_x taux efficace

taux d'un sol soumis à essai qui engendre un effet de x % sur un résultat final donné durant une période d'exposition déterminée, par rapport au témoin

3.4 essai limite

essai à une seule concentration comprenant au moins quatre réplicats pour chaque concentration, le sol soumis à essai sans dilution ou la concentration la plus élevée de substance soumise à essai mélangée dans le sol témoin et le témoin

3.5 CMEO concentration minimale avec effet observé

concentration la plus faible d'une substance soumise à essai ayant un effet statistiquement significatif (à $p < 0,05$)

Note 1 à l'article: Dans cette méthode d'essai, la CMEO est exprimée en masse de substance soumise à essai par masse sèche du sol soumis à essai. Il convient que toutes les concentrations d'essai supérieures à la CMEO présentent un effet statistiquement différent du témoin.

3.6 RMEO taux minimal avec effet observé

pourcentage le plus faible d'un sol soumis à essai dans un sol témoin auquel un effet statistiquement significatif est observé

3.7 CSEO concentration maximale sans effet observé

concentration la plus élevée d'une substance soumise à essai, immédiatement inférieure à la CMEO, à laquelle aucun effet n'est observé

Note 1 à l'article: Dans cette méthode d'essai, la concentration correspondant à la CSEO ne présente aucun effet statistiquement significatif (probabilité $p < 0,05$) durant une période d'exposition déterminée, en comparaison avec le témoin.

3.8**RSEO****taux maximal sans effet observé**

pourcentage le plus élevé d'un sol soumis à essai, immédiatement inférieur au RMEO, qui, en comparaison avec le témoin, ne présente aucun effet statistiquement significatif (probabilité $p < 0,05$) durant une période d'exposition déterminée

3.9**sol de référence**

sol non contaminé avec des propriétés pédologiques comparables (concentrations d'éléments nutritifs, pH, teneur en carbone organique et texture) à celles du sol étudié

3.10**sol standard**

sol prélevé sur le terrain ou sol artificiel dont les propriétés principales (pH, texture, teneur en matières organiques) se situent dans une gamme connue

EXEMPLE Euro-Sols, sol artificiel, sol standard LUFA.

Note 1 à l'article: Les propriétés des sols standards peuvent différer de celles du sol soumis à essai.

3.11**sol témoin**

sol de référence ou sol standard utilisé comme témoin et comme milieu pour préparer une gamme de sols soumis à essai ou une substance de référence, qui satisfait aux critères de validité

Note 1 à l'article: Dans le cas d'un sol naturel, il est recommandé de démontrer sa capacité à être utilisé pour un essai et à atteindre les critères de validité de l'essai avant d'utiliser un essai définitif.

3.12**mélange d'essai**

mélange d'un sol contaminé ou de la substance soumise à essai (par exemple, substance chimique, matière biosolide, déchets) avec un sol témoin

3.13**rapport de mélange d'essai**

rapport entre le sol soumis à essai et le sol témoin dans un mélange d'essai

4 Principe

Les effets sur la reproduction de collemboles (*Folsomia candida*) âgés de 10 à 12 jours et exposés au sol soumis à essai sont comparés à ceux observés dans un sol témoin. Si cela est approprié, les effets observés sont déterminés sur la base de l'exposition à un mélange d'essai de sol contaminé et de sol témoin ou à une gamme de concentrations d'une substance soumise à essai mélangée dans le sol témoin. Les mélanges d'essai sont préparés au début de l'essai et ne sont pas renouvelés au cours de la période d'essai.

Les collemboles sont incubés jusqu'à ce que les larves (F₁) sortent des œufs pondus par les adultes et le nombre de larves est déterminé. L'éclosion des œufs intervient généralement dans un délai de 28 jours lors d'expérimentations témoins. Les résultats obtenus lors des essais sont comparés avec un témoin, ou, le cas échéant, sont utilisés pour déterminer respectivement les concentrations qui ne provoquent pas d'effets sur la mortalité et la reproduction (RSEO/CSEO) et la concentration entraînant une réduction de x % du nombre de juvéniles éclos des cocons par rapport au témoin (REx/CE_x, 28 j).

Lorsqu'une gamme de concentration est soumise à essai, toutes les dilutions/concentrations d'essai supérieures au RMEO/à la CMEO ont un effet dommageable supérieur ou égal à celui observé au RMEO/à

la CMEO. Lorsque l'on ne connaît pas la concentration à laquelle le sol/la substance soumis(e) à essai est susceptible de produire un effet, il est utile de conduire l'essai en deux étapes:

- un essai de toxicité aigüe (essai préliminaire) est réalisé pour obtenir une indication de la dilution/concentration produisant un effet, et de la dilution/concentration ne provoquant pas de mortalité (RSEO/CSEO). Les dilutions/concentrations à utiliser au cours de l'essai définitif peuvent ensuite être choisies;
- un essai définitif concernant la reproduction pour déterminer les effets sublétaux du (des dilutions de) sol contaminé ou de la concentration d'une substance qui, lorsqu'elle est uniformément répartie dans le sol standard, n'a pas d'effet significatif sur le nombre de larves écloses des cocons comparé au témoin (RSEO/CSEO), et la plus faible concentration produisant un effet (RMEO/CMEO).

NOTE L'utilisation d'un sol de référence est une exigence essentielle pour démontrer l'état actuel de la population soumise à essai et éviter la mauvaise interprétation des résultats.

5 Réactifs et matériel

5.1 Matériel biologique: au cours de cet essai, des collemboles juvéniles âgés de 10 à 12 jours, de l'espèce *Folsomia candida* (Willem), sont utilisés (voir [A.1](#) pour les détails concernant la synchronisation de l'élevage).

5.2 Mélange d'essai, pouvant être constitué d'un sol prélevé sur le terrain ou d'un sol témoin amendé par la substance soumise à essai.

5.2.1 Sol ou déchets prélevé(s) sur le terrain

Le ou les échantillons peuvent être un sol prélevé sur le terrain d'un site industriel, agricole ou d'un autre site d'intérêt, ou des déchets (par exemple, matériau de dragage, boues provenant d'une station d'épuration des eaux urbaines, matériau composite ou fumier) pour lesquels une éventuelle mise en dépôt terrestre est envisagée.

Les sols prélevés sur le terrain et utilisés au cours l'essai doivent être passés dans un tamis à mailles carrées de 4 mm et être soigneusement mélangés. Si nécessaire, le sol peut être séché à l'air sans chauffage avant le tamisage. Il convient que la conservation des sols soumis à essai soit aussi courte que possible. Le sol doit être conservé conformément à l'ISO 10381-6 en utilisant des récipients qui réduisent au minimum les pertes de contaminants du sol par volatilisation et sorption sur les parois des récipients. Si des sols ou des mélanges d'essai ont été conservés, il convient de les mélanger une nouvelle fois avant de les utiliser. Il convient de ne pas rectifier le pH du sol car il peut avoir une incidence sur la biodisponibilité des contaminants du sol.

Pour l'interprétation des résultats d'essai, les caractéristiques suivantes doivent être déterminées pour chaque échantillon de sol prélevé sur un terrain:

- a) pH conformément à l'ISO 10390;
- b) texture (sable, limon, vase) conformément à l'ISO 11277;
- c) teneur en eau conformément à l'ISO 11465;
- d) capacité de rétention d'eau conformément à l'[Annexe B](#);
- e) capacité d'échange cationique conformément à l'ISO 11260;
- f) carbone organique conformément à l'ISO 10694;
- g) pourcentage de matériel retenu par le tamis de 4 mm.

NOTE Il est important de mesurer la capacité de rétention d'eau de tous les mélanges utilisés dans l'essai.

5.2.2 Sol témoin, soit a) sol de référence (3.9) soit b) sol standard (3.10) permettant la présence de collemboles. Le sol témoin et le sol utilisé pour la dilution ne doivent pas différer l'un de l'autre au cours d'un essai [soit a) soit b)].

- a) Si des sols de référence provenant de zones non contaminées voisines d'un site contaminé sont disponibles, il convient de les traiter et de les caractériser de la même manière que les sols soumis à essai. S'il est impossible d'exclure une contamination toxique ou des propriétés inhabituelles, il convient de préférer des sols témoins standards.
- b) Pour évaluer les effets de substances mélangées au sol, des sols standards (par exemple, sol artificiel, sol LUFA) doivent être utilisés comme substrat d'essai. Les propriétés du sol standard prélevé sur le terrain doivent être consignées dans le rapport.

Le substrat appelé «sol artificiel» peut être utilisé comme un sol standard et a la composition suivante:

	Pourcentage exprimé en masse sèche
– Tourbe de sphaignes, finement moulue (une classe granulométrique de (2 ± 1) mm est acceptable), exempte de tout résidu végétal visible	10 %
– Argile kaolinique contenant au moins 30 % de kaolinite	20 %
– Sable de quartz industriel (contenant en majorité du sable fin constitué à plus de 50 % de grains dans la classe granulométrique de 0,05 mm à 0,2 mm)	69 %

Environ 0,3 % à 1,0 % de carbonate de calcium (CaCO_3 , pulvérisé, de qualité analytique) sont nécessaires pour obtenir un pH de $6,0 \pm 0,5$.

NOTE 1 Compte tenu des propriétés des substances fortement non polaires ($\log K_{ow} > 2$) ou ionisantes, 5 % de tourbe se sont avérés suffisants pour maintenir la structure souhaitée du sol artificiel.

NOTE 2 Il a été démontré que *Folsomia candida* peut respecter les critères de validité, même en ce qui concerne la reproduction, lorsqu'il est soumis à essai dans des sols ayant une plus faible teneur en carbone organique (par exemple 2,7 %), et des expériences prouvent que cette teneur peut être obtenue dans un sol artificiel avec 5 % de tourbe. Par conséquent, avant d'utiliser un tel sol dans un essai définitif, il n'est pas nécessaire de démontrer que le sol artificiel permet de réaliser l'essai conformément aux critères de validité, sauf si la teneur en tourbe est inférieure à la valeur spécifiée ci-dessus.

Préparer le sol artificiel au moins trois jours avant le début de l'essai, en mélangeant soigneusement les constituants secs indiqués ci-dessus dans un mélangeur de laboratoire de grandes dimensions. Une partie de l'eau déionisée nécessaire est ajoutée pendant le mélange. Il convient de tenir compte de l'eau qui est utilisée pour introduire la substance soumise à essai dans le sol. La quantité de carbonate de calcium nécessaire peut varier selon les propriétés du lot particulier de tourbe de sphaignes et il convient qu'elle soit déterminée par des mesurages effectués sur des sous-échantillons immédiatement avant l'essai. Conserver le sol artificiel mélangé à température ambiante pendant au moins deux jours pour équilibrer l'acidité. Pour déterminer le pH et la capacité maximale de rétention d'eau, le sol artificiel sec est pré-humidifié un ou deux jours avant le début de l'essai en ajoutant de l'eau déionisée de manière à atteindre la moitié de la teneur finale en eau requise comprise entre 40 % et 60 % de la capacité maximale de rétention d'eau.

La capacité totale de rétention d'eau est déterminée conformément à l'Annexe C, le pH est déterminé conformément à l'ISO 10390.

5.3 Alimentation

Une source de nourriture appropriée, constituée d'une quantité suffisante, de 2 à 10 mg par exemple, de levure de boulanger sèche en granulés, disponible dans le commerce pour un usage ménager, est ajoutée à chaque récipient au début de l'essai puis deux semaines environ après le début de l'essai.

5.4 Substance de référence

Pour assurer la qualité du système d'essai, il convient d'effectuer des essais à intervalles réguliers (une ou deux fois par an) en utilisant une substance de référence.

L'acide borique et le produit phytosanitaire Betosip¹⁾ (157 g/l phenmedipham) ont été soumis à essai lors d'un essai interlaboratoires, et leur utilisation en tant que substances de référence est recommandée.

AVERTISSEMENT — Lors de la manipulation de ces substances, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter toute ingestion ou tout contact avec la peau.

NOTE 1 Acide borique: des effets sur la reproduction ont été observés à des concentrations (CE₅₀) de 147 mg d'acide borique/kg de sol artificiel en masse sèche et de 169 mg d'acide borique/kg de sol de limon argileux en masse sèche.^[5] ^[21]

NOTE 2 Betosip: des effets sur la reproduction ($\alpha = 0,05$) ont été observés à des concentrations comprises entre 100 mg et 200 mg du produit par kilogramme de masse sèche de substrat.

6 Appareillage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Utiliser du matériel de laboratoire et l'appareillage suivant:

6.1 Récipients d'essai, en verre ou autre matériau chimiquement inerte, d'une capacité d'environ 100 ml et d'un diamètre d'environ 5 cm, munis d'opercules (par exemple, couvercle en plastique, disques en verre ou film plastique) pouvant être fermés hermétiquement.

6.2 Appareillage permettant de déterminer la masse sèche du substrat conformément à l'ISO 11465.

6.3 Mélangeur de laboratoire de grandes dimensions pour la préparation du mélange d'essai (5.2).

6.4 Balances de précision adaptée.

6.5 Appareillage permettant de mesurer le pH et la teneur en eau du substrat.

6.6 Appareil d'aspiration pour le transfert des collemboles (voir A.2).

6.7 Environnement d'essai.

6.7.1 Enceinte, thermostatée à 20 °C ± 2 °C.

6.7.2 Source lumineuse, permettant de soumettre les récipients à une intensité lumineuse constante de 400 lx à 800 lx à la surface du substrat, selon un cycle contrôlé lumière/obscurité compris entre 12 h:12 h et 16 h:8 h.

1) Betosip est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.