NORME INTERNATIONALE

ISO 24032

Première édition
2021-12

Qualité du sol — Encagement in situ d'escargots pour la mesure de la bioaccumulation de contaminants

Soil quality — In situ caging of snails to assess bioaccumulation of contaminants

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Numéro de référence
ISO 24032:2021(F)

© ISO 2021

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Principe **2**
5 Organisme et équipement d'essai **2**
5.1 Matériel biologique 2
5.2 Équipement 3
6 Préparation des organismes pour l'exposition **4**
7 Exposition des organismes d'essai **5**
7.1 Généralités 5
7.2 Début de l'exposition 5
7.3 Fin de l'exposition — Jeûne 6
7.4 Prélèvement et préparation après exposition 7
8 Calcul et expression **7**
8.1 Généralités 7
8.2 Pour les métaux (métalloïdes) 7
8.2.1 Valeur seuil indicative 7
8.2.2 Calcul de la somme des excès de transfert des métaux (métalloïdes): indice SET 8
8.3 Pour les autres substances chimiques 9
9 Validité de l'expérience **9**
10 Rapport d'essai **9**
Annexe A (informative) **Sources et voies d'exposition des escargots aux contaminants sur le terrain** **10**
Annexe B (informative) **Principales étapes du bioessai in situ** **11**
Annexe C (informative) **Technique d'élevage des escargots** **15**
Annexe D (informative) **Exemple de composition de la nourriture pour escargots** **22**
Annexe E (informative) **Concentrations habituelles dans les viscères d'escargots subadultes avant encagement** **23**
Annexe F (informative) **Dispositifs d'essai recommandés pour l'exposition in situ pour évaluer la bioaccumulation de contaminants chez les escargots** **25**
Annexe G (informative) **Exemple de masse des escargots avant exposition** **28**
Annexe H (informative) **Résultats de l'essai circulaire international** **30**
Annexe I (informative) **Exposition ex situ pour évaluer la bioaccumulation de substances chimiques chez les escargots** **48**
Bibliographie **56**

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2021 – Tous droits réservés

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 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 4, *Caractérisation biologique*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 444, *Caractérisation environnementale des matrices solides*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

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.

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2021 – Tous droits réservés

Introduction

Les escargots sont des macroinvertébrés omniprésents dans le sol, vivant à l'interface entre le sol, les végétaux et l'air. Ces mollusques gastéropodes pulmonés sont phytophages et saprophages (niveau trophique des consommateurs primaires et détritivores). Ils ingèrent des végétaux et du sol, et rampent sur le sol où ils pondent leurs œufs. De ce fait, ils intègrent de nombreuses sources et voies de contamination (voir Annexe A, Figure A.1). Les escargots participent aux échanges avec le sol et sont la proie de divers consommateurs (invertébrés: vers luisants, larves de carabidés, ou vertébrés: oiseaux, petits mammifères tels que les musaraignes, les hérissons et l'homme).

Parmi les espèces d'escargots, l'espèce recommandée est *Cantareus aspersus* O.F. Müller 1774[1)] (synonymes: *Helix aspersa aspersa*, *Cornu aspersum*), également connue sous le nom d'escargot de jardin, ou plus simplement «Petit-Gris» (voir Annexe A, Figure A.2). Cette espèce est un mollusque gastéropode pulmoné stylommatophore de la famille Helicidae, très répandue dans le monde[9],[28] Cette espèce paléarctique peut s'acclimater à des régions présentant des climats de types différents: méditerranéen, océanique tempéré, continental tempéré, voire tropical. *Cantareus aspersus* (Müller, 1774) est d'origine européenne et a été introduit dans le monde entier. Il est désormais présent sur tous les continents hormis l'Antarctique. D'autre part, l'espèce est reconnue comme étant un escargot nuisible pour l'agriculture dans certains pays et doit être traitée avec précaution.

Les escargots juvéniles font l'objet de l'ISO 15952[1], qui décrit comment déterminer ex situ, c'est-à-dire dans des conditions de laboratoire, les effets toxiques de substances chimiques ou de matrices contaminées sur la survie et la croissance d'escargots juvéniles (1 g MF).

À l'heure actuelle, il n'existe aucun bioessai in situ normalisé permettant d'évaluer sur le terrain le transfert de contaminants de l'environnement aux organismes de la faune du sol. En effet, bien que l'ISO 19204[3] (relative à l'approche TRIADE) recommande l'application de trois éléments de preuve combinés (chimie, écotoxicologie et écologie) et souligne l'intérêt des bio-indicateurs d'effet et d'accumulation comme outils complémentaires pour l'évaluation des risques écologiques spécifiques à un site, peu de bioessais sont disponibles à cette fin. Comme décrit dans l'ISO 19204:2017, Annexe A, les analyses de la bioaccumulation dans les végétaux ou les organismes du sol sont donc utiles pour:

— évaluer la biodisponibilité réelle des contaminants du sol pour les organismes du sol;

— aborder le transfert dans la chaîne alimentaire et le risque d'empoisonnement secondaire des consommateurs.

Dans certains cas, la bioaccumulation peut donner lieu à des effets toxiques, mais ce n'est pas toujours le cas (voir ISO 17402[2]).

L'élevage étant possible (voir l'ISO 15952:2018, Annexe B), des escargots au passé biologique connu peuvent être utilisés sur le terrain pour analyser la biodisponibilité des contaminants présents dans les habitats (sol, végétaux, air) en mesurant leur accumulation chez des individus encagés et exposés pendant une période déterminée.

C. aspersus peut être utilisé soit sur le terrain[10],[12],[13],[15],[19],[22],[23],[27],[29],[30], soit en laboratoire[14],[18],[20],[21] pour évaluer le devenir et le transfert (à savoir la biodisponibilité environnementale, ISO 17402) des substances chimiques dans les sols. Ce bio-indicateur du sol a été appliqué sur de nombreux sites[2)] pour évaluer la fonction d'habitat et de rétention des sols. Ce bioessai permet de déterminer la biodisponibilité des substances chimiques pour les escargots en mesurant leur concentration dans leur masse viscérale (qui contient principalement la glande digestive et quelques autres organes, comme décrit dans la Référence [16]). La masse viscérale est le principal site d'accumulation des contaminants chez les escargots.

1) Disponible à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/199863/tab/taxo.

2) Disponible à l'adresse : https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/ADEME-Bioindicateur/english/worksheet.php.

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2021 – Tous droits réservés

Le présent document décrit la méthodologie pour exposer des escargots in situ pendant 28 jours et les préparer jusqu'à la réalisation d'analyses chimiques pour évaluer la bioaccumulation dans leurs viscères. Ce bioessai évalue le transfert de contaminants de l'environnement aux escargots petits-gris.

Il est applicable sur le terrain (par exemple, sites pollués, sols amendés, sols après dépollution, sites agricoles ou autres sites préoccupants et déchets) en mettant les escargots en cage pendant 28 jours sur le site/le sol/le déchet étudié. Les escargots intègrent des substances chimiques de toutes les sources terrestres (sol, végétaux, air). Après exposition, les concentrations en substances chimiques sont mesurées dans la masse viscérale des escargots.

En variante, cette méthode peut être utilisée en laboratoire (ex situ) pour évaluer la bioaccumulation de substances chimiques chez les escargots exposés uniquement au sol (voir Annexe I).

L'Annexe H présente les résultats d'un essai circulaire réalisé in situ par six laboratoires pour évaluer la méthode d'exposition et par quatre laboratoires de l'exposition jusqu'à l'analyse chimique

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2021 – Tous droits réservés

Qualité du sol — Encagement in situ d'escargots pour la mesure de la bioaccumulation de contaminants

1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthode permettant d'évaluer la bioaccumulation de substances chimiques chez les escargots, c'est-à-dire les concentrations de métaux (métalloïdes) (ME) ou de composés organiques [tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les polychlorobiphényles (PCB)] accumulés dans leurs tissus.

Le présent document présente la méthodologie pour préparer les escargots pour un encagement in situ pendant 28 jours, la description de l'essai in situ, puis la méthodologie de collecte et de préparation des escargots jusqu'à leur conservation pour analyse ultérieure. Si une étude cinétique de l'accumulation est nécessaire, il est également possible de prélever des échantillons d'escargots à différents moments de l'exposition[13],[19],[22].

Le présent document exclut les méthodes analytiques. La préparation (extraction et minéralisation) des échantillons et la quantification des substances chimiques ne font pas partie du domaine d'application du présent document.

La méthode est applicable à des sols destinés à différentes utilisations (agricole, industrielle, résidentielle, forestière, avant et après dépollution, sur des sites potentiellement pollués, etc.) et aux déchets[8],[10], de préférence sur des sols recouverts d'une couverture végétale et/ou d'une couche d'humus.

La méthode est applicable sous réserve de certaines limites de température (période sans gel, c'est-à-dire généralement d'avril à octobre en région tempérée).

En option (voir Annexe I), la méthode peut être utilisée en laboratoire pour évaluer l'accumulation de contaminants [et, facultativement, l'indice Somme des excès de transfert (SET) pour les ME, HAP et PCB] des escargots exposés uniquement au sol.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp;

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse https://www.electropedia.org/.

3.1
cage
microcosme fermé permettant l'exposition des escargots par différentes voies et diverses sources

ISO 24032:2021 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

© ISO 2021 – Tous droits réservés