



**Norme
internationale**

ISO 23611-1

**Qualité du sol — Prélèvement des
invertébrés du sol —**

**Partie 1:
Tri manuel et extraction des vers de
terre**

Soil quality — Sampling of soil invertebrates —

Part 1: Hand-sorting and extraction of earthworms

**Troisième édition
2026-06**

Numéro de référence
ISO 23611-1:2026(fr)

© ISO 2026

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

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 Réactifs	3
6 Appareillage	3
7 Mode opératoire	4
7.1 Prélèvement des vers de terre	4
7.1.1 Généralités	4
7.1.2 Tri manuel	4
7.1.3 Extraction à l'AITC	6
7.2 Conservation	7
7.3 Détermination de la biomasse	7
7.4 Préparation d'un échantillon composite pour le métabarcoding moléculaire des communautés	8
8 Évaluation des données	8
9 Rapport d'essai	9
Annexe A (informative) Autres méthodes de prélèvement	10
Annexe B (informative) Identification des espèces de vers de terre	11
Annexe C (normative) Détermination de la capacité de rétention d'eau maximale	12
Bibliographie	13

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 des Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété.

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).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 23611-1:2018), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- ajout d'une description des catégories écologiques de vers de terre;
- ajout d'informations relatives à l'identification des vers de terre vivants;
- révision de la description pour la détermination de la biomasse;
- ajout d'une section sur la préparation d'échantillons composites pour le métabarcoding moléculaire (ADN) des communautés;
- révision de l'[Annexe A](#) concernant d'autres méthodes de prélèvement de vers de terre;
- suppression de l'ancienne Annexe C informative relative à la méthode TSBF modifiée;
- suppression de l'Annexe E informative obsolète contenant des exemples de programmes de surveillance des vers de terre (avec présentation de leurs résultats).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23611 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.

Introduction

Le présent document a été établi en raison du besoin croissant de normalisation des méthodes de prélèvement et d'analyse des organismes du sol. Ces méthodes couvrent principalement le prélèvement, l'extraction et la manipulation des invertébrés du sol et sont nécessaires pour les applications suivantes:

- la classification biologique des sols, y compris l'évaluation de la qualité des sols^{[9][24][36][39][51]};
- la bioindication terrestre et la surveillance à long terme^{[2][16][18][45][50]};
- l'évaluation des effets de substances chimiques vis-à-vis des animaux du sol sur site^[35].

Les données utilisables pour ces applications sont obtenues par des méthodes normalisées, car elles peuvent servir de base pour des décisions de grande portée (par exemple la décision de décontamination ou non d'un site). En fait, l'absence de telles méthodes normalisées est l'une des principales raisons pour lesquelles la classification biologique et la bioévaluation ont été relativement rarement utilisées, jusqu'à présent, dans des habitats terrestres (c'est-à-dire le sol) par rapport aux sites aquatiques.

Étant donné qu'il n'est ni possible ni utile de normaliser des méthodes pour tous les organismes du sol, seuls les plus importants ont été sélectionnés. Le présent document décrit le prélèvement des vers de terre.

À l'origine, les méthodes décrites dans le présent document ont été développées pour des études taxonomiques ou écologiques, visant à élucider le rôle des vers de terre (macrofaune) dans différents écosystèmes terrestres. Ces animaux sont indubitablement les invertébrés du sol les plus importants dans les régions tempérées.^{[27][29][41]} Cela ne signifie pas nécessairement que les vers de terre sont moins importants dans les sols tropicaux. En fait, il est largement prouvé que les vers de terre peuvent être aussi importants, voire plus importants, que les termites et les fourmis qui abondent dans de nombreux endroits de la région tropicale.^[28] Depuis Darwin (1881) (voir la Référence ^[11]), leur incidence sur la structure du sol (par exemple l'aération, la capacité de rétention d'eau) et sur les fonctions du sol (par exemple la décomposition de la litière et le cycle des éléments nutritifs) est bien connue.^[14] En raison de leur biomasse souvent très élevée, ils jouent également un rôle majeur dans un grand nombre de réseaux trophiques terrestres.

Dans la version précédente du présent document, le formol chimique était recommandé comme fluide d'extraction. Depuis lors, un faisceau grandissant de preuves a confirmé que le formol possède des propriétés préoccupantes, en particulier sur le plan de la toxicité pour l'homme. Selon la base de données des produits chimiques de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), ce produit chimique est classé comme cancérigène et il existe de fortes présomptions d'effet mutagène (cancérigène de catégorie 1B et mutagène de catégorie 2).^[13] En outre, des effets négatifs ont été identifiés sur des organismes non-cibles (y compris les micro-organismes du sol, la mésofaune et les végétaux) (voir la Référence ^[10]). Cette substance a donc été remplacée.

En raison des réserves grandissantes concernant l'utilisation du formol, plusieurs autres substances ont été étudiées. Dans la Référence ^[52], l'isothiocyanate d'allyle (AITC) a été soumis à essai afin d'évaluer son efficacité comme agent chimique d'expulsion pour le prélèvement des vers de terre. L'AITC est un produit de décomposition naturel des glucosinolates chez de nombreuses brassicacées, c'est-à-dire le composant qui donne son goût piquant à la moutarde. La base de données des produits chimiques de l'ECHA fournit une vue d'ensemble de la classification et de l'étiquetage des dangers, ainsi que des propriétés préoccupantes.^[12] Par conséquent, bien qu'actuellement non classé comme cancérigène comme le formol, l'AITC doit être utilisé uniquement avec les précautions de sécurité appropriées.

Certaines études ont été réalisées dans le but de comparer l'efficacité d'extraction du formol et de l'AITC sur les mêmes sites et aux mêmes dates. D'après la Référence ^[33], aucune différence n'a été observée quant au nombre ou à la biomasse de vers de terre extraits dans les zones cultivées selon que le formol ou l'AITC était utilisé comme agent d'extraction. En outre, aucune interaction n'a été observée sur les différents sites échantillonnés entre les agents d'extraction et le sol, ce qui indique qu'en matière d'efficacité des agents d'extraction, aucune différence spécifique aux sites n'a été identifiée. En traçant une courbe de corrélation entre le nombre de vers de terre extraits avec l'AITC et celui obtenu avec le formol dans un graphique de Bland-Altman (une approche courante pour comparer une méthode de référence et une méthode alternative dans les sciences médicales), aucun biais significatif de la méthode à l'AITC n'apparaît par rapport à la méthode au formol, ce qui indique la similarité et l'interchangeabilité des deux méthodes^[38].

Les vers de terre peuvent être divisés en trois catégories écologiques principales: endogés, épigés et anéciques.^[6] Les espèces endogées varient considérablement en taille, sont peu ou pas pigmentées, géophages, vivent dans le sol et remontent rarement à la surface, créant des galeries peu connectées à la surface du sol. Les épigés ont tendance à être plus petits, à avoir une pigmentation dorsale ou complète, à vivre à la surface du sol ou dans des endroits où il y a une accumulation de matière organique (composteurs, broméliacées, troncs pourris, sols épiphytiques), à ingérer peu de terre et à produire essentiellement des déjections organiques. Les anéciques se déplacent souvent à la surface du sol, présentent une pigmentation dorsale surtout dans la partie antérieure du corps, sont généralement de grande taille et creusent des galeries verticales et produisent des accumulations de déjections organo-minérales (souvent avec des teneurs en matière organique plus élevées que dans la terre ingérée) à la surface du sol, à l'entrée de leurs galeries. Ces catégories sont classiques dans les régions tempérées. Mais, particulièrement dans les régions tropicales et subtropicales, il existe des mélanges de catégories, comme la catégorie "épi-endogée"^[4], la catégorie anécique n'est pas aussi courante que dans les régions tempérées, où les endogés prédominent, notamment dans les agroécosystèmes^[15].

Des informations de base sur l'écologie des vers de terre et leur utilisation en tant que bioindicateurs pour l'environnement terrestre sont disponibles dans les références citées dans la bibliographie.

La conception de l'échantillonnage pour les études sur le terrain est, de manière générale, décrite dans l'ISO 18400-101^[20] et l'ISO 23611-6^[23]; les recommandations relatives à la détermination des effets sur site des polluants vis-à-vis des vers de terre sont données dans l'ISO 11268-3¹⁾. Ces aspects peuvent varier en fonction des exigences nationales ou des conditions climatiques et régionales du site sur lequel le site est échantillonné.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

1) Le présent document sera remplacé par un document de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (ligne directrice d'essai ou document d'orientation) actuellement en cours d'élaboration (projet n° 2.47 de l'OCDE "New Test Guideline on Determination of Effects on Earthworms in Field Studies").

Qualité du sol — Prélèvement des invertébrés du sol —

Partie 1:

Tri manuel et extraction des vers de terre

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour le prélèvement et la manipulation de vers de terre sur le terrain, comme prérequis à l'utilisation de ces animaux en tant que bioindicateurs (par exemple pour évaluer la qualité d'un sol en tant qu'habitat pour des organismes).

Le présent document s'applique à tous les biotopes terrestres abritant des vers de terre. Le présent document ne s'applique pas aux sols semi-terrestres (c'est-à-dire aux sols partiellement aquatiques comme les tourbières, les plages, les marais, les rives de cours d'eau) et il peut s'avérer difficile de l'appliquer dans des conditions climatiques ou géographiques extrêmes (par exemple en haute montagne). Les méthodes pour d'autres groupes d'organismes du sol, tels que les microarthropodes et les enchytréides (mésosofaune), sont traitées dans d'autres parties de la série ISO 23611.

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 10390, *Sols, biodéchets traités et boues — Détermination du pH*

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

ISO 11260, *Qualité du sol — Détermination de la capacité d'échange cationique 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, *Boues et matrices environnementales solides — Détermination de la teneur en résidu sec ou en eau et calcul de la fraction massique de matière sèche*

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/>