
**Qualité de l'eau — Lignes directrices pour
la sélection des méthodes et des dispositifs
d'échantillonnage des macro-invertébrés
benthiques dans les eaux douces**

*Water quality — Guidelines for the selection of sampling methods and
devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10870:2012](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10870:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	1
3 Principe	2
3.1 Généralités	2
3.2 Objectifs	2
3.3 Programmes d'échantillonnage	3
3.4 Sélection du dispositif et de la méthode	3
4 Méthodes et dispositifs d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques	3
4.1 Généralités	3
4.2 Haveneau	4
4.3 Échantillonneur Surber	8
4.4 Échantillonneur à boîte	10
4.5 Benthomètre	12
4.6 Drague	14
4.7 Benne Ekman-Birge	15
4.8 Benne Ponar	16
4.9 Benne Van Veen	17
4.10 Benne Polype (benne orange peel)	19
4.11 Échantillonneur à air comprimé	21
4.12 Carottiers	24
4.13 Échantillonneurs de colonisation	25
Bibliographie.....	28

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>
 ISO 10870:2012

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 2.

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 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.

L'ISO 10870 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 5, *Méthodes biologiques*.

Cette première édition de l'ISO 10870 annule et remplace l'ISO 7828:1985, l'ISO 8265:1988 et l'ISO 9391:1993, qui ont fait l'objet d'une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10870:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>

Introduction

Les macro-invertébrés sont un composant important des écosystèmes d'eau douce et sont le groupe biologique le plus souvent utilisé pour évaluer l'état écologique des milieux aquatiques (Référence [6]). Une large gamme de méthodes d'échantillonnage et d'étude ont été développées pour différentes applications spécifiques ainsi que pour l'évaluation écologique, notamment: état de conservation, évaluation de la biodiversité, suivi de la pollution et amélioration de l'habitat (Référence [7]).

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour la sélection, la conception, le fonctionnement et les caractéristiques de performance des dispositifs d'échantillonnage utilisés pour évaluer la composition taxonomique, l'abondance et la diversité des macro-invertébrés benthiques en eaux douces, lesquels peuvent tous être des composantes des applications mentionnées dans le premier alinéa.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10870:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10870:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>

Qualité de l'eau — Lignes directrices pour la sélection des méthodes et des dispositifs d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques dans les eaux douces

AVERTISSEMENT — Le travail dans ou à proximité de l'eau est intrinsèquement dangereux. La présente Norme internationale n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les critères pour la sélection des méthodes et dispositifs d'échantillonnage (fonctionnement et caractéristiques de performance) utilisés pour évaluer les populations de macro-invertébrés benthiques dans les eaux douces (rivières, canaux, lacs et réservoirs). Les méthodes et dispositifs examinés dans la présente Norme internationale conviennent à l'échantillonnage de l'ensemble des principaux composants de l'assemblage benthique. Ils ne sont pas appropriés à l'échantillonnage de la méiofaune.

2 Termes et définitions

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

2.1

abondance

nombre total d'individus dans un taxon, par unité d'échantillonnage ou estimé par unité de surface

2.2

benthique

qui vit au fond d'un milieu aquatique

2.3

canal

cours d'eau artificiel habituellement construit pour relier des rivières, des lacs ou des mers, et de taille généralement appropriée à la navigation

[SOURCE: ISO 6107-2:2006^[2], 15]

2.4

eaux profondes

eaux dont le niveau s'étend de 1 m en dessous de la surface de l'eau à la profondeur limite pour un échantillonnage efficace

2.5

diversité

richesse des espèces d'une communauté et répartition des individus entre ces espèces

2.6

habitat

zone de l'environnement dans lequel un organisme particulier ou une population vit, y compris son assemblage caractéristique de plantes et d'animaux

2.7

lac

masse d'eau de grande étendue à l'intérieur des terres

[SOURCE: ISO 6107-2:2006^[2], 57]

- 2.8 macro-invertébré**
invertébré facilement visible sans grossissement (> 0,5 mm)
- 2.9 méiofaune**
petits invertébrés benthiques qui ne sont pas retenus par une maille de 0,5 mm
- 2.10 observation qualitative**
observation n'impliquant aucun mesurage ni aucun chiffre
- 2.11 observation quantitative**
observation impliquant des mesurages ou des chiffres
- 2.12 réservoir**
construction, de réalisation partiellement ou totalement humaine, destinée au stockage et/ou à la régulation et au contrôle de l'eau
[SOURCE: ISO 6107-2:2006^[2], 107]
- 2.13 rivière**
masse d'eau naturelle s'écoulant de façon continue ou intermittente selon un tracé bien défini vers un océan, une mer, un lac, une dépression, un marais ou un autre cours d'eau
[SOURCE: ISO 6107-2:2006^[2], 109]
- 2.14 observation semi-quantitative**
observation sur un échantillon dans lequel l'abondance relative de taxons peut être estimée, mais qui n'est pas numériquement associée à une surface ou un volume spécifique d'habitat
[SOURCE: ISO 6107-2:2006^[2], 109]
- 2.15 composition d'espèces/de taxons**
liste d'espèces/de taxons de l'habitat échantillonné qui peut inclure la dominance relative (nombre de macro-invertébrés benthiques d'une espèce/d'un taxon divisé par le nombre total de macro-invertébrés benthiques de l'ensemble des espèces/taxons, exprimé en pourcentage)

3 Principe

3.1 Généralités

Afin d'évaluer les paramètres de la population de macro-invertébrés benthiques, notamment la composition taxonomique, l'abondance et la diversité des macro-invertébrés benthiques en eaux douces, des dispositifs d'échantillonnage appropriés sont requis. Le choix du dispositif d'échantillonnage approprié dépend de l'objectif de l'étude ainsi que du type d'eau et de la population de macro-invertébrés benthiques soumise à l'étude (Référence [6]).

Les méthodes d'échantillonnage décrites dans la présente Norme internationale couvrent la vaste gamme d'eaux douces ainsi que l'ensemble des taxons de macro-invertébrés et ces habitats. Il convient de tenir compte des caractéristiques de performance de ces dispositifs afin d'obtenir la meilleure évaluation possible en fonction des objectifs de l'étude.

3.2 Objectifs

Les méthodes données dans la présente Norme internationale conviennent à un grand nombre d'objectifs, notamment: l'évaluation de l'état écologique, la détection de tout changement dans les programmes de contrôle

de la surveillance, du fonctionnement et de la recherche, le diagnostic des contraintes environnementales et l'évaluation des facteurs de stress aigus et chroniques (suivi de la pollution). Les méthodes conviennent également aux évaluations relatives à la conservation et à la biodiversité avec mesure des paramètres communautaires et estimation de l'état des espèces rares. Plusieurs méthodes sont utilisées en routine et dans le cadre d'études de recherche (Références [6], [11] à [14]). L'ISO 8689-1^[3] et l'ISO 8689-2^[4] fournissent des lignes directrices sur l'analyse des résultats provenant d'études sur les macro-invertébrés benthiques.

3.3 Programmes d'échantillonnage

La conception du programme d'échantillonnage dépend des objectifs de l'étude et du degré de détermination des données requis. Il convient de développer le programme en fonction des conditions topographiques et hydrologiques locales de la zone d'étude, des informations sur les facteurs de stress environnementaux locaux et des connaissances issues d'études antérieures (le cas échéant). Il convient d'établir le nombre de stations d'échantillonnage, leurs positions, la ou les saison(s) d'échantillonnage et le nombre de sous-échantillons à prélever sur chaque station avant de commencer l'étude ou tout au long d'une étude pilote (Référence [6]). La conception du programme détermine les options qui peuvent être utilisées pour le traitement des données et les analyses statistiques. Par conséquent, il convient de tenir compte au préalable des exigences de rapport. À ce stade, il convient également de tenir compte de l'assurance qualité de l'échantillonnage et de l'analyse. L'ISO 5667-1^[1] fournit d'autres lignes directrices générales sur le plan d'étude.

Lors de la conception du programme d'échantillonnage, il convient de prendre en compte le risque de transférer des maladies (par exemple la peste des écrevisses) et la dispersion possible d'espèces invasives non natives. Il convient d'intégrer des mesures conservatoires adaptées au fonctionnement de chacun de ces dispositifs pour empêcher de tels transferts.

3.4 Sélection du dispositif et de la méthode

Les méthodes et les dispositifs donnés dans la présente Norme internationale ont été choisis de façon à permettre d'évaluer correctement la vaste gamme des eaux continentales et l'ensemble des taxons de macro-invertébrés. Les méthodes et les dispositifs conviennent à la surveillance de routine et à certains objectifs de recherche. Les méthodes et les dispositifs uniquement appropriés aux objectifs de recherche ont été exclus. L'Article 4 fournit des lignes directrices détaillées sur la conception de l'équipement d'échantillonnage, son mode de fonctionnement et ses caractéristiques. Trois principaux critères de sélection ont été évalués pour recommander des méthodes/dispositifs appropriés à l'échantillonnage de différents habitats. Ces trois critères sont les suivants:

- aptitude au fonctionnement en eaux douces courantes ou stagnantes;
- aptitude au fonctionnement en eaux douces peu profondes ou profondes;
- capacité à fournir des résultats qualitatifs, quantitatifs ou semi-quantitatifs.

Le Tableau 1 indique quels dispositifs sont appropriés à chaque habitat et dans quelle section chaque dispositif peut être trouvé.

4 Méthodes et dispositifs d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques

4.1 Généralités

Les macro-invertébrés benthiques peuvent être capturés par échantillonnage actif ou par échantillonnage passif (échantillonneurs de colonisation). Pour l'ensemble des méthodes d'échantillonnage, il convient de tenir compte des aspects saisonniers des cycles de vie des macro-invertébrés. L'efficacité de l'échantillonnage actif ou passif peut également varier en fonction de l'heure (jour/nuit) d'utilisation. Il convient donc d'enregistrer les détails de ces aspects d'utilisation. Pour les dispositifs d'échantillonnage utilisant des filets, il est important que la taille des mailles soit compatible avec les objectifs de l'étude. Le Tableau 2 fournit des commentaires généraux concernant les tailles de maille applicables à l'ensemble des dispositifs. Les caractéristiques de performance de chaque dispositif d'échantillonnage sont données à la fin de chaque section.

Tableau 1 — Sélection de dispositifs pour des milieux spécifiques

Équipement	Para- graphe	Eau				Type d'échantillon		
		Stagnante	Courante	Profonde	Peu profonde	Quali- tatif	Semi- quantitatif	Quanti- tatif
Haveneau	4.2	√	√	√ ^a	√	√	√	—
Surber	4.3	—	√	—	√	√	√	√
Boîte	4.4	—	√	—	√	√	√	√
Benthomètre	4.5	—	√	—	√	√	√	√
Drague	4.6	√	√	√	—	√	√	—
Benne Eckman-Birge	4.7	√	√	√	√	√	√	√
Benne Ponar	4.8	√	√	√	—	√	√	√
Benne Van Veen	4.9	√	√	√	—	√	√	√
Benne Polype	4.10	√	√	√	—	√	√	√
Échantillonneur à air comprimé	4.11	√	√	√	—	√	√	√
Carottiers	4.12	√	√	√	—	√	√	√
Échantillonneurs de colonisation	4.13	√	√	√	√	√	√	—

√ = approprié — = inapproprié

^a Maximum 4 m.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.2 Haveneau

4.2.1 Généralités

ISO 10870:2012

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-55z19361b1/iso-10870-2012)

Aucune technique d'échantillonnage n'est adaptée à tous les types d'eaux et il est nécessaire de spécifier un certain nombre de modes opératoires d'échantillonnage pour répondre à différentes exigences. Il convient que le mode d'échantillonnage mis en œuvre soit adapté aux objectifs de l'étude et tienne compte des caractéristiques physiques du site, et par conséquent soit basé sur une distance, une surface et une durée adaptées (Référence [15]).

Il convient d'éviter d'effectuer l'échantillonnage pendant et juste après les crues (sauf en cas d'étude d'impact des inondations). Les échantillons collectés durant ces périodes ne sont pas comparables aux échantillons obtenus pendant les périodes où le courant est normal et peuvent ne pas refléter exactement la qualité d'environnement fondamentale du site.

4.2.2 Conception du cadre

Un haveneau est constitué d'un manche et d'un cadre qui supporte un filet dans lequel les organismes sont collectés. Le manche est généralement en métal, en bois ou en plastique renforcé et le cadre est habituellement en métal. Il est préférable d'utiliser un cadre rectangulaire (voir la Figure 1) afin de pouvoir placer le bord plat en contact étroit avec le lit pendant son utilisation. Les parois verticales permettent de faire pénétrer dans le filet une plus grande section transversale d'eau qu'avec un haveneau triangulaire.

Il convient que le cadre du haveneau soit suffisamment large pour pouvoir prélever un échantillon de taille correcte mais pas trop large afin que le filet ne présente pas une résistance trop élevée à l'écoulement d'eau, ce qui pourrait rendre difficile l'échantillonnage dans des courants rapides. La longueur du filet peut être modifiée en fonction de l'objectif de l'étude. À la lumière des expériences menées, les haveneaux rectangulaires appropriés actuellement utilisés ont fait l'objet d'évolutions et les dimensions de leur cadre se situent dans les plages énumérées dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Dimensions de cadre du haveneau

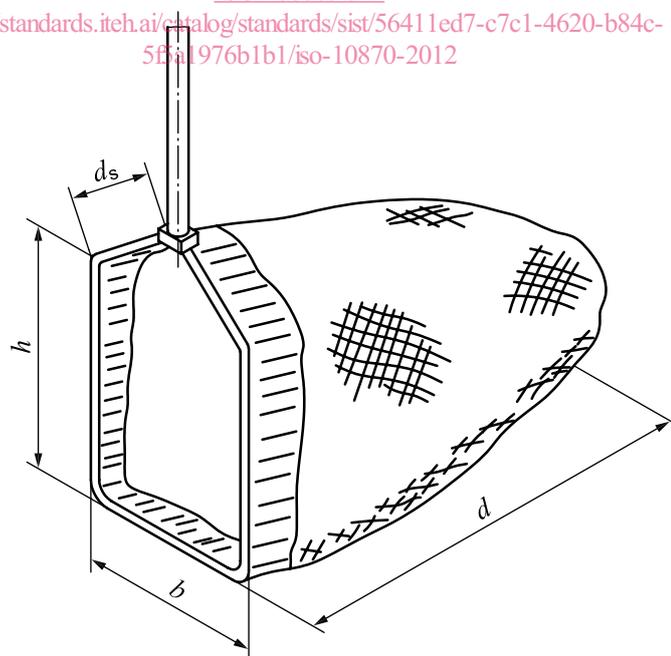
Dimensions	mm
Largeur, b	200 à 400
Profondeur, d	400 à 500
Épaulement, d_s	100 à 200
Hauteur, h	200 à 300

4.2.3 Conception du filet

Lors du choix d'un filet, deux facteurs interdépendants doivent être pris en compte: les dimensions et la forme du filet ainsi que la taille de la maille du matériau formant le filet. Des tailles de maille plus fines augmentent le risque d'accumulation d'organismes et de débris. Cela diminue l'efficacité du filet car l'eau et les organismes ont davantage tendance à circuler autour du filet plutôt qu'à l'intérieur de celui-ci. Cet effet peut être réduit en augmentant la profondeur du filet (voir la Figure 1, profondeur d) ou en le vidant fréquemment. À titre d'information, le Tableau 3 donne des exemples de profondeurs de filets optimales en fonction de la taille de leurs ouvertures. La forme du filet n'est pas particulièrement importante du point de vue de l'échantillonnage, mais elle peut être déterminée par des considérations pratiques lors de sa fabrication. Le matériau du filet est normalement cousu sur une toile résistante, elle-même fixée à un cadre intérieur. Ce matériau est plus résistant à l'abrasion. Les méthodes permettant de fixer le cadre intérieur au cadre principal et qui facilitent le remplacement sur site sont nettement avantageuses. Le matériau du filet peut être un tissu monofilament ou peut être tricoté. Cependant, le tissu monofilament peut être préféré en raison de sa résistance accrue. La fibre synthétique est préférable car elle est plus résistante et moins sujette à la décomposition, mais il convient de vérifier qu'elle est suffisamment flexible avant de la sélectionner. Il convient que la taille de la maille soit adaptée aux objectifs de l'étude. Une augmentation de la taille de la maille du filet réduit les estimations d'abondance et de richesse des taxons. Les tailles d'ouverture de maille maximales recommandées sont données dans le Tableau 3.

ISO 10870:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/56411ed7-c7c1-4620-b84c-5f5a1976b1b1/iso-10870-2012>



Légende

b largeur
 d profondeur
 d_s épaulement
 h hauteur

Figure 1 — Haveneau rectangulaire

4.2.4 Fonctionnement du haveneau

4.2.4.1 Commentaires généraux

Pour capturer le plus grand nombre possible de taxons, prélever un échantillon en combinant les méthodes. Il est habituel d'examiner soigneusement tous les types de substrat à l'aide de cette méthode pour évaluer l'état écologique, notamment en raclant les zones de végétation rivulaire et entre les racines d'arbres retombants.

Examiner et rincer le filet avant et après le prélèvement des échantillons. S'assurer que le filet n'est ni endommagé ni contaminé par des animaux provenant d'échantillons antérieurs.

4.2.4.2 Échantillonnage par coups de pied (kick sampling)

Il convient de tenir le filet à la verticale sur le lit de la rivière, en aval des pieds de l'opérateur, le bord inférieur étant placé contre le substrat. Il convient de perturber énergiquement le substrat avec la pointe ou le talon de la botte et de capturer la matière remise en suspension dans le filet. Différents habitats peuvent être prélevés en marchant dans la rivière. Cette méthode est quelque peu sélective car peu d'animaux accrochés peuvent être prélevés. Par conséquent, il convient de soulever et d'examiner à la main certaines pierres, si cela s'avère utile. Pour pouvoir obtenir des résultats semi-quantitatifs, l'échantillonnage par coups de pied doit être effectué pendant une durée déterminée ou sur une zone définie. Les durées recommandées vont de 2 min à 5 min pour obtenir un échantillon correct destiné à l'évaluation en routine de l'état écologique (EN 16150^[5]). L'EN 16150^[5] fournit des lignes directrices sur l'échantillonnage subdivisé avec les haveneaux. Le protocole pour des études de conservation et de biodiversité, destinées à capturer le maximum de taxons présents, peut nécessiter des durées d'échantillonnage plus importantes.

Il peut être plus facile de récupérer l'échantillon prélevé en utilisant de l'eau courante pour l'entraîner au fond du filet puis en agitant doucement le filet tout en le sortant de l'eau. Le filet peut ensuite être retourné pour faciliter le transfert de l'échantillon dans un récipient d'eau. Les animaux qui adhèrent au filet peuvent être décollés à la main puis ajoutés à l'échantillon. Il est recommandé de rincer soigneusement le filet entre chaque prélèvement. Un autre traitement des échantillons, par exemple la décantation, puis l'élimination de l'excédent d'eau (pour réduire au minimum la prédation des carnivores), la réduction de l'échantillon global en éliminant morceaux de bois, pierres, feuilles et autres débris, ainsi que l'ajout de conservateurs, dépend des préférences de l'opérateur et de l'objectif du plan d'échantillonnage. Un tamis, d'une taille de maille identique à celle du filet, peut être utilisé pour réduire l'échantillon global.

Tableau 3 — Tailles de maille des haveneaux et profondeurs des filets recommandées

Objectif de l'étude	Taille maximale de l'ouverture de maille mm	Profondeur minimale recommandée mm	Commentaires
Général/routine	0,5 à 1,0	400	Risque de ne pas capturer les jeunes stades aquatiques de la plupart du benthos
Surveillance biologique: données pour les évaluations utilisant des scores ou des indices biotiques			
Surveillance avec des informations plus complètes sur les taxons présents, les indices de diversité	0,5	450	Risque de ne pas capturer les premiers stades larvaires de nombreux insectes
Études spéciales nécessitant des listes complètes de taxons, notamment les taxons rares pour l'évaluation de la conservation	0,25	550	Garantit la capture des premiers stades larvaires et des très petits organismes qui peuvent s'avérer utiles pour déterminer la qualité de l'eau