

---

---

**Qualité de l'eau — Classification biologique  
des rivières —**

Partie 1:

**Lignes directrices pour l'interprétation  
des données relatives à la qualité  
biologique à partir d'études des macro-  
invertébrés benthiques**

*Water quality — Biological classification of rivers —*

*Part 1: Guidance on the interpretation of biological quality data from  
surveys of benthic macroinvertebrates*



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

ISO 8689-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de9ee62e-20cc-4008-b88d-b0a6ee8bb7f5/iso-8689-1-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 8689 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.

La Norme internationale ISO 8689-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 5, *Méthodes biologiques*.

L'ISO 8689 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité de l'eau — Classification biologique des rivières*:

- *Partie 1: Lignes directrices pour l'interprétation des données relatives à la qualité biologique à partir d'études des macro-invertébrés benthiques*
- *Partie 2: Lignes directrices pour la présentation des données relatives à la qualité biologique à partir d'études des macro-invertébrés benthiques*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 8689 est donnée uniquement à titre d'information.

## Introduction

De nombreux pays utilisent des macro-invertébrés benthiques dans leurs programmes de surveillance et de contrôle pour établir des classifications biologiques des eaux courantes, classifications qui évaluent un certain nombre de contraintes d'origine anthropique [1,2,3,4,5,6,7]. La liste des taxons de macro-invertébrés benthiques recensés au cours d'une étude est normalement utilisée pour calculer un indice ou une «valeur» biologique lié à une contrainte particulière [2,3,4,5,6,7]. Il est possible d'établir une classification en comparant une communauté de référence, représentant des conditions sans contraintes, avec la communauté observée [6,8]. Ce type de classification tient compte de la variabilité naturelle des communautés biologiques.

A ce jour, il n'existe aucun système unique de classification ou d'indice couvrant toutes les régions géographiques [1,2,3,5]. Notamment dans le cas de rivières qui traversent des frontières nationales, il est nécessaire de disposer de classifications identiques ou tout au moins comparables [9,10]. Un travail de comparaison permet d'effectuer une conversion entre les différents systèmes de classification, sans avoir à échantillonner et analyser des données en utilisant les différentes méthodes chaque fois qu'une comparaison est nécessaire.

Selon l'utilisation précise qui doit être faite de la présente partie de l'ISO 8689, il est indispensable que les prescripteurs et les utilisateurs conviennent de tout changement ou détail facultatif de mode opératoire avant son utilisation.

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

ISO 8689-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de9ee62e-20cc-4008-b88d-b0a6ee8bb7f5/iso-8689-1-2000>

# Qualité de l'eau — Classification biologique des rivières —

## Partie 1:

# Lignes directrices pour l'interprétation des données relatives à la qualité biologique à partir d'études des macro-invertébrés benthiques

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8689 fixe les lignes directrices pour l'interprétation des données de qualité biologique relatives aux eaux courantes, à partir d'études des macro-invertébrés benthiques. Il est reconnu que pour une évaluation complète de l'état écologique, il convient d'évaluer d'autres éléments de la qualité biologique.

NOTE En outre, lorsqu'il existe déjà des classifications de qualité biologique des eaux courantes utilisant les macro-invertébrés benthiques, des lignes directrices sur la façon de comparer les divers systèmes de classification sont données dans l'annexe A.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 2 Références normatives

ISO 8689-1:2000

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8689. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8689 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 5667-3, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3: Guide général pour la conservation et la manipulation des échantillons.*

ISO 7828, *Qualité de l'eau — Méthodes d'échantillonnage biologique — Guide pour le prélèvement des macro-invertébrés benthiques à l'épuisette.*

ISO 8265, *Qualité de l'eau — Conception et utilisation des échantillonneurs de macro-invertébrés benthiques sur substrat rocaillieux dans les eaux douces peu profondes.*

ISO 9391, *Qualité de l'eau — Échantillonnage de macro-invertébrés en eaux profondes — Guide d'utilisation des échantillonneurs de colonisation, qualitatifs et quantitatifs.*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8689, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5667, l'ISO 7828, l'ISO 8265 et l'ISO 9391, ainsi que les suivants, s'appliquent.

### 3.1

#### cours d'eau

masse d'eau de surface présentant des eaux courantes en permanence ou à un certain moment du cycle hydrologique annuel

### 3.2

#### **communauté naturelle attendue**

communauté présente sur un site lorsque se manifeste uniquement une contrainte naturelle (par exemple une crue) et que la contrainte d'origine anthropique est absente ou n'est pas suffisante pour altérer la communauté naturelle de manière significative

## 4 Classification

### 4.1 Introduction

Afin d'évaluer les contraintes à partir des données obtenues lors d'études de communautés de macro-invertébrés benthiques dans les eaux courantes, il convient de comparer les données provenant du site (données observées) avec un jeu de données de référence. Les données de référence représentent la communauté naturelle attendue que l'on trouverait sur le site en présence des seules contraintes naturelles et de contraintes d'origine anthropique jugées non significatives. Une classification des sites repose sur la disparité entre les données observées et les données de référence.

### 4.2 Données observées

Il convient de baser l'ensemble des données observées sur des collections de macro-invertébrés en utilisant les méthodes d'échantillonnage normalisées décrites dans l'ISO 7828, l'ISO 8265 et l'ISO 9391.

### 4.3 Données de référence

Il est recommandé de compiler les données de référence en utilisant un ou plusieurs des moyens suivants:

- a) lorsqu'il existe des enregistrements historiques portant sur le site à l'état naturel, il convient de les utiliser (par exemple le système AMOEBA <sup>[11]</sup>); [ISO 8689-1:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de9ee62e-20cc-4008-b88d-100000000000/iso-8689-1-2000)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de9ee62e-20cc-4008-b88d-100000000000/iso-8689-1-2000>
- b) lorsque des études ont porté sur des sites similaires non soumis à une contrainte, il convient d'en utiliser les données afin de prévoir la communauté pour les sites examinés. Le système de prévision peut être une simple comparaison directe avec des sites non pollués dans le même bassin hydrologique ou une région comparable. Des prévisions plus complexes peuvent reposer sur des bases de données nationales de sites où les contraintes d'origine anthropique sont absentes ou considérées comme non significatives et des programmes informatiques associés (par exemple le «River Invertebrate Prediction and Classification System» <sup>[12,13]</sup>);
- c) lorsque une méthode calculant une valeur d'indice correspondant au niveau de contrainte et tenant déjà compte d'un jeu de données de référence ou du concept de conditions de référence a été développée et validée, il convient de l'utiliser (par exemple l'indice biologique global normalisé <sup>[14]</sup>, Saprobien <sup>[15]</sup>, Leitbild <sup>[6]</sup>, Peeters *et al.* <sup>[16]</sup>).

Les conditions de référence peuvent ne pas convenir comme objectif de gestion, auquel cas elles sont uniquement utilisées dans la classification pour les besoins de la comparaison.

### 4.4 Indices/valeurs

Pour mesurer le niveau d'une contrainte particulière, il convient d'utiliser une valeur ou un indice biologique spécialement conçu pour évaluer les contraintes <sup>[17]</sup>. La pollution organique est la contrainte la plus fréquemment évaluée en utilisant la communauté des macro-invertébrés benthiques, et de nombreux indices et valeurs ont été développés pour évaluer cette contrainte <sup>[2,3,5,18]</sup>. Dans de nombreux pays, des indices basés sur les macro-invertébrés sont de plus en plus utilisés pour évaluer d'autres contraintes, par exemple la vitesse du courant, les altérations du substrat et l'eutrophisation <sup>[16]</sup>.

S'il n'existe pas encore de valeur ou d'indice national pour une contrainte particulière, il est recommandé d'en établir un selon la méthode suivante: un groupe d'experts nationaux donne à chaque taxon une valeur reflétant sa tolérance de la contrainte <sup>[12,13]</sup>; cette valeur peut également tenir compte de l'abondance du taxon et de son aptitude à servir d'indicateur <sup>[6,15]</sup> (voir notes ci-dessous). L'indice du site est ensuite dérivé en utilisant la tolérance

des taxons trouvés sur le site, et peut être exprimé comme une valeur totale ou moyenne par taxon [6,11,12,13,14,15]. Il est recommandé d'utiliser en premier lieu l'identification du niveau de la famille; s'il est besoin d'une distinction plus précise, une résolution plus élevée, au niveau du genre ou de l'espèce, est nécessaire.

NOTE 1 Il est possible de comparer directement les listes taxonomiques des données observées et les données de référence, en utilisant les indices de comparaison des communautés [19]. Aucune contrainte d'origine anthropique n'est indiquée s'il n'y a pas de différence importante entre les deux jeux de données. Des disparités dans les deux jeux de données peuvent indiquer la présence d'une contrainte. Il est possible d'étudier les types de contraintes en utilisant des indices spécifiques (par exemple l'indice de pollution organique, l'indice d'acidité, etc.). La connaissance des exigences écologiques des taxons manquants peut également indiquer des sources de contraintes éventuelles. Le nombre de taxons manquants peut donner une indication sur la gravité de la contrainte.

NOTE 2 Moog [7], Walley et Hawkes [20] ont montré que lorsqu'on dispose de données biologiques et environnementales en quantité suffisante, les valeurs de tolérance peuvent être dérivées objectivement. Peeters et Gardeniers [21] ont montré que les exigences d'habitat des macro-invertébrés peuvent être dérivées à partir de bases de données importantes, à l'aide de procédures de régression logistique.

#### 4.5 Classification/subdivision en classes

Il convient d'établir une classification en comparant les données observées avec les données de référence. Lors de l'utilisation d'un indice, il y a lieu de calculer des valeurs ou des indices distincts pour les données observées et pour les données de référence. Il convient alors de calculer la disparité entre les valeurs ou indices observés et ceux de référence. Il est recommandé de baser le système de classification sur la disparité entre les observations et les références; cette disparité est sensée représenter le degré de contrainte et peut être exprimée sous forme de rapport des données observées par rapport aux données de référence.

En l'absence de classification nationale appropriée, il est recommandé d'établir une classification en cinq classes qui indiquent les degrés croissants de contrainte, comme indiqué dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Classification en cinq classes de qualité des macro-invertébrés benthiques

Classification de la qualité des macro-invertébrés benthiques	Commentaires
Très bonne	La communauté observée correspond totalement ou presque totalement aux conditions pour lesquelles les contraintes d'origine anthropique sont absentes ou considérées comme non significatives (non perturbé).
Bonne	Il y a de légères modifications dans la communauté observée en comparaison avec la communauté de référence.
Passable	La composition de la communauté observée diffère passablement de la communauté de référence. Les groupes taxonomiques majeurs de la communauté de référence sont absents.
Médiocre	La composition de la communauté observée diffère significativement de la communauté de référence. Beaucoup des groupes taxonomiques de la communauté de référence sont absents.
Mauvaise	La communauté observée est gravement altérée par rapport à la communauté de référence. Seuls les groupes taxonomiques capables de vivre dans des conditions perturbées extrêmes sont présents.

Il convient de noter les sites où aucun macro-invertébré n'a été décelé, du fait par exemple d'une toxicité extrême.

La classe supérieure de la classification, dénommée «qualité biologique très bonne de macro-invertébrés benthiques», indique l'état d'un site où les contraintes naturelles significatives et anthropiques sont absentes ou considérées comme non significatives. Les autres classes sont sensées indiquer les niveaux croissants de contrainte d'origine anthropique. Il convient que la classe supérieure soit suffisamment large pour prendre en compte la variabilité naturelle des communautés. Il y a lieu de procéder à des estimations de la variabilité naturelle en observant les sites de référence ou en utilisant des techniques prévisionnelles. Il convient de diviser la plage restante de la classification en quatre parties indiquant une augmentation de la contrainte d'origine anthropique.

NOTE Lorsque la variabilité naturelle aboutit à une classe supérieure occupant une grande partie de la plage de classification, la répartition dans les classes restantes ne se justifie pas, car elle n'est pas jugée refléter les contraintes d'origine anthropique.

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

ISO 8689-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de9ee62e-20cc-4008-b88d-b0a6ee8bb7f5/iso-8689-1-2000>

## Annexe A (informative)

### Méthodologie de comparaison des classifications

#### A.1 Considérations générales

Un travail de comparaison permet de convertir les classifications sans avoir à échantillonner et à analyser les données de chaque classification chaque fois qu'une comparaison s'avère nécessaire. Il convient de procéder à une comparaison des indices et/ou des valeurs plutôt que des classifications. La comparaison des indices/valeurs n'est valable que pour des données validées sur suffisamment de sites de prélèvement. Si une relation entre les indices est établie en utilisant les techniques de régression [22], il est possible de procéder à une interconversion des classifications.

NOTE Les indices peuvent fonctionner de la même façon, mais des classifications existantes peuvent avoir été établies selon des philosophies différentes. Les différentes façons de définir les classes peuvent introduire des anomalies si les classifications sont comparées au niveau des classes plutôt qu'au niveau des indices. De même, des problèmes lors de la comparaison peuvent se poser lorsque des classifications utilisant des conditions de référence différentes sont comparées.

Il convient de comparer entre eux uniquement les indices ayant pour but d'évaluer le même aspect de contrainte d'origine anthropique. Par exemple, Saprobien [15], BMWP — Average Score Per Taxon (ASPT) [13] et IBGN [14] peuvent mettre en évidence une pollution organique et peuvent donc être comparés.

Il est recommandé de comparer les indices en utilisant les données compilées sur la plage entière de chacune des classifications concernées à partir de laquelle les classes ont été définies. Lorsque cela est possible, il convient d'utiliser pour la comparaison, les données de toutes les classes/qualités, de tous les systèmes comparés.

Quand on compare plus de deux indices ou valeurs, il est recommandé de comparer chacun avec un indice ou une valeur unique (indice/valeur de base): l'établissement d'une matrice de toutes les comparaisons possibles n'est pas recommandé. Il est recommandé de prendre comme valeur de base celle qui nécessite le moins d'échantillonnage et d'erreur analytique.

Il convient d'effectuer les comparaisons en échantillonnant chaque site selon les méthodes d'échantillonnage correspondant aux indices comparés. Il importe que les échantillons soient prélevés au même moment de l'année et sur le même type d'habitat, sinon des variations saisonnières ou de micro-habitat augmenteront le degré de variation entre les jeux de données. La stratification de l'échantillonnage dans le temps (par saison) et par habitat (biefs, mares, etc.) diminue la variabilité et, par conséquent, augmente la puissance statistique [22].

#### A.2 Considérations statistiques

Lorsqu'on ne constate aucune différence d'indice ou de valeur entre les sites (valeurs observées et attendues) ou les années (série temporelle pour un même site), il importe de déterminer la probabilité d'une erreur de type II (bêta) [22]. Plus simplement, la puissance statistique (erreur I-bêta) de l'essai est-elle suffisante pour trouver une différence éventuelle?

Il convient d'être prudent en choisissant et en utilisant de nombreux indices biotiques dans les études de contrôle biologique. Les indicateurs spécifiques de la pollution peuvent se révéler très utiles pour détecter l'amélioration de la qualité de l'habitat, car l'indice ou la valeur change lorsque l'on enregistre la présence d'un seul taxon de la famille (par exemple BMWP [13]) ou d'un intervalle de pH (par exemple valeur d'acidification [18]). Toutefois, la possibilité de l'existence d'un changement non détecté (erreur bêta) est inhérente à cette approche simplifiée. Par exemple, si l'on utilise des approches de valeurs catégorielles pour contrôler la dégradation de l'habitat, un changement sensible de la biodiversité des espèces de macro-invertébrés peut se produire avant toute modification de la valeur spécifique du site, signalant un impact [24]. Des travaux utilisant les valeurs RIVPACS [12]