
**Qualité de l'eau — Lignes directrices
pour l'échantillonnage quantitatif et le
traitement d'échantillons de la
macrofaune marine des fonds meubles**

*Water quality — Guidelines for quantitative sampling and sample
processing of marine soft-bottom macrofauna*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16665:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005>



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 16665:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005>

© ISO 2005

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.....	2
3 Qualité et sécurité.....	3
3.1 Exigences d'hygiène et de sécurité	3
3.2 Assurance qualité et contrôle de la qualité	4
4 Stratégies et objectifs pour les études de la faune des fonds meubles	5
4.1 Programme et plan d'échantillonnage.....	5
4.2 Positionnement des stations de prélèvement	5
4.3 Stations de référence	6
4.4 Types d'études	7
4.5 Changement de programme d'échantillonnage et étalonnage corrélatif.....	10
5 Échantillonnage	11
5.1 Documentation et registre de terrain.....	11
5.2 Échantillonnage et traitement des échantillons sur le terrain.....	12
5.3 Fixation des échantillons.....	16
5.4 Descripteurs environnementaux de fond.....	16
6 Traitement des échantillons au laboratoire	19
6.1 Tri.....	19
6.2 Résidus des échantillons.....	19
7 Détermination et quantification des taxons	20
7.1 Niveau d'identification et listes des taxons	20
7.2 Quantification.....	20
7.3 Collection de référence (voir aussi 7.7.8).....	21
7.4 Biomasse	21
7.5 Consignation des données.....	22
7.6 Stockage et archivage.....	22
7.7 Contrôle qualité analytique et assurance qualité.....	22
Annexe A (informative) Traitement des échantillons particulièrement grands	25
Annexe B (informative) Dispositifs d'échantillonnage	26
Annexe C (informative) Mesures de la biomasse.....	29
Bibliographie	30

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 16665 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 5, *Méthodes biologiques*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16665:2005
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005>

Introduction

L'analyse des communautés de macrofaune dans les sédiments des fonds meubles est une partie intégrante de l'évaluation du milieu marin. La composition de la faune, au regard à la fois des espèces présentes et de leur abondance relative, reflète les conditions environnementales intégrées dans le secteur de l'étude pendant une période donnée. La composition et la structure des communautés de la macrofaune des fonds meubles peuvent par conséquent être utilisées pour caractériser les conditions environnementales et estimer l'étendue de l'impact environnemental.

La caractérisation des conditions environnementales est généralement basée sur des méthodes quantitatives, en rapportant dans ce cas le nombre d'espèces et d'individus capturés à une superficie connue du fond marin. Pour une interprétation exacte des données, il est indispensable d'ajouter des informations sur les caractéristiques ou les propriétés géophysiques/géochimiques des masses d'eau et des sédiments du fond, y compris les substances nutritives, l'oxygénation et les conditions redox, le cas échéant.

Afin d'assurer une utilisation efficace des données et l'assurance qualité du travail entrepris, il est indispensable que les études puissent être comparées dans le temps les unes aux autres, quels que soient le lieu et les manipulateurs. La présente Norme internationale contribue au travail en cours sur l'assurance qualité des données émanant des études sur la macrofaune des fonds meubles. Le but premier de ces lignes directrices est de fournir une assistance pour la normalisation des études de surveillance réalisées à des fins commerciales ou en relation avec la directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne (UE). Pour cette raison, des spécifications détaillées sont fournies dans les domaines qui sont importants pour l'interopabilité des données.

Les problèmes de rentabilité, lorsqu'ils se posent, sont pris en considération et des exigences minimales d'acceptation sont fournies pour l'évaluation générale de l'impact environnemental. L'intention des exigences minimales citées pour l'exactitude n'est pas de satisfaire aux besoins de recherche ni de fournir une compréhension écologique globale de la zone de prélèvement. Il convient que les concepteurs des programmes de recherche ou d'autres études exigeant des connaissances détaillées sur la macrofaune des fonds meubles consultent les directives indiquées dans la référence [17] pour les décisions relatives à la conception de l'étude et à la fréquence d'échantillonnage.

La présente Norme internationale s'applique à toutes les zones du fond marin où il est possible de recueillir des échantillons de la faune au moyen d'une benne ou d'un carottier. Pour des raisons d'ordre pratique, ceci s'applique aux animaux retenus dans des tamis à maille de 0,5 mm ou 1 mm d'ouverture de maille.

La sensibilité de la méthode, définie ici comme la détection des perturbations de la faune et des changements dans sa composition taxinomique ou dans la cartographie de la faune, dépend du type d'influences environnementales présentes dans la zone et du niveau de compétence/normalisation du personnel.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16665:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005>

Qualité de l'eau — Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des lignes directrices sur le prélèvement quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune des fonds meubles subtidiaux en eaux marines.

La présente Norme internationale englobe:

- le développement du programme d'échantillonnage;
- les exigences relatives à l'équipement nécessaire pour l'échantillonnage;
- l'échantillonnage et le traitement des échantillons sur le terrain;
- le tri et l'identification des espèces;
- le stockage des matériels collectés et traités.

La présente Norme internationale ne traite pas spécifiquement de ce qui suit, bien qu'elle puisse s'appliquer à certains de ces éléments:

- le sous-échantillonnage pour les essais biologiques;
- l'échantillonnage en eaux profondes (> 750 m) ou au large;
- les études faunistiques in situ, par exemple les essais de recolonisation;
- les organismes non benthiques capturés par le dispositif d'échantillonnage;
- l'échantillonnage en milieu estuarien;
- l'échantillonnage en zone intertidale;
- l'échantillonnage et l'analyse de la méiofaune [3];
- l'échantillonnage au moyen de dragues et de traîneaux;
- l'échantillonnage au moyen de scaphandres autonomes;
- la conception statistique.

L'exactitude de la détermination de la position dépend de la zone géographique, de l'équipement utilisé et de l'objectif de l'étude.

2 Termes et définitions

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

2.1
étude de référence
évaluation de l'impact environnemental
étude insistant sur la caractérisation et la description des conditions biotiques et abiotiques de la zone d'étude, qui sert de référence pour la surveillance ultérieure et/ou pour les études de suivi

2.2
benthique
relatif au fond marin

2.3
macrofaune benthique
animaux des grandes profondeurs retenus dans un tamis à maille de 0,5 mm ou 1 mm d'ouverture de maille

2.4
étendue d'eau réceptrice
étendue d'eau recevant un apport de matière d'origine naturelle ou humaine

NOTE Le terme apparaît souvent dans le contexte d'un apport anthropogène, par exemple un effluent de rejets d'eaux usées municipales ou d'eaux industrielles traitées.

2.5
station de référence
une ou plusieurs stations de prélèvement (sélectionnées pour représenter les conditions environnementales dans une zone donnée, c'est-à-dire libre de toute influence anthropogène directe

2.6
réplicat
série d'échantillons prélevés dans un même cadre temporel, dans la même station de prélèvement et de la même manière à des fins de validité statistique et de comparaison

NOTE Les réplicats peuvent inclure des ensembles de sous-échantillons d'un échantillon plus vaste.

2.7
station de prélèvement
emplacement précis où sont recueillis des échantillons

NOTE Une station de prélèvement se définit par sa position géographique (coordonnées selon le système de l'OS, latitude, longitude), sa profondeur (relative au zéro des cartes et normalisée pour indiquer les eaux basses telles qu'indiquées dans l'annuaire des marées) et toute autre condition non fluctuante ou physique. La station est délimitée avec le niveau de fidélité donné. En cas de doute lors d'une nouvelle visite de la station de prélèvement, il convient d'insister sur les points de repère et la profondeur de l'eau.

2.8
fonds meubles
zones de fond marin consistant de particules meubles déposées y compris de l'argile, de la boue, du sable et du gravier, des coquillages et du maerl, mais ne comprenant pas de galets, incluant aussi des substrats mixtes avec des graviers, des petits moellons et cailloux dispersés sur un lit de matériau plus fin

2.9
faune des fonds meubles
ensemble des animaux vivant sur les sédiments des fonds meubles ou entièrement/partiellement enterrés dans ceux-ci

2.10

sublittoral

portion du littoral qui est soit totalement immergée, soit uniquement et rarement découverte lors des marées descendantes et ce, pendant une très courte période (c'est-à-dire sous la zone littorale)

2.11

sous-échantillon

portion idéalement représentative d'un échantillon, prélevée sur celui-ci pour une analyse séparée.

NOTE Voir l'Annexe A.

3 Qualité et sécurité

3.1 Exigences d'hygiène et de sécurité

3.1.1 Généralités

Il convient que toutes les étapes de l'échantillonnage benthique et du traitement des échantillons se conforment scrupuleusement aux règlements d'hygiène et de sécurité nationaux et internationaux. Les points principaux sont énumérés ci-dessous.

3.1.2 Installations de sécurité en laboratoire

Il convient qu'un manuel d'hygiène et de sécurité en vigueur soit disponible, et d'un accès libre dans l'institut ou le laboratoire et que soient installées les fournitures pour les premiers soins et les installations d'urgence (telles qu'un bassin oculaire et une douche). Il convient que le laboratoire et les zones de stockage soient équipés en outre d'aérations et de préférence d'un indicateur des niveaux chimiques de l'air.

3.1.3 Sécurité des embarcations et utilisation de l'équipement sur le terrain

Il convient que les embarcations utilisées pour l'échantillonnage soient certifiées au regard de la sécurité, manœuvrées par un équipage expérimenté et que les machines embarquées soient entretenues et adaptées à l'environnement de travail.

Un grand nombre de types d'échantillonneurs de sédiments représentent un risque sérieux pour le personnel. Il convient que la totalité du personnel soit tout à fait consciente des procédures adéquates pour travailler en toute sécurité autour de chaque échantillonneur. Il convient que seuls les manipulateurs formés, ou du personnel placé sous leur responsabilité, utilisent l'équipement sur le pont.

3.1.4 Comportement et formation

Il convient que la totalité du personnel prélevant et manipulant des échantillons soit formée aux procédures d'hygiène et de sécurité et, dans les régions où cela est de rigueur, ait obtenu un statut certifié. Il convient que des stages de perfectionnement soient organisés tous les trois ans ou moins. Il convient que le personnel soit formé à l'évaluation des risques encourus par le personnel ou l'équipement et qu'il suive toute procédure ayant été documentée.

3.1.5 Manipulation des produits chimiques

Il convient que les produits chimiques utilisés pour fixer ou conserver les échantillons de la faune soient stockés et manipulés avec les précautions adéquates selon les règlements d'hygiène et de sécurité (voir 3.1.2 et 3.1.6). Il convient d'utiliser des distributeurs antigouttes pour les produits chimiques liquides.

Les produits chimiques courants utilisés lors du travail benthique incluent le formol (fixateur) ou des produits de substitution, l'éthanol (conservateur) et les colorants biologiques tels que le rose Bengale ou le vert de méthyle.

AVERTISSEMENT — Le formol est particulièrement dangereux pour la santé et une exposition prolongée ou intense peut entraîner des allergies à long terme. Il existe des produits alternatifs moins dangereux mais onéreux et il convient de les utiliser lorsque cela est possible, en particulier en cas de faibles volumes d'échantillons.

3.1.6 Équipement et vêtements de protection

Il convient de mettre des vêtements de protection adéquats à disposition, dont:

- sur le terrain: casque, bottes de sécurité, combinaison, gilet de sauvetage/combinaison permettant de flotter (selon le type d'embarcation), gants;
- au laboratoire et dans l'entrepôt: tabliers, gants, lunettes de protection, filtres à gaz.

3.2 Assurance qualité et contrôle de la qualité

Il convient d'intégrer des mesures d'assurance qualité et de contrôle de la qualité à toutes les étapes des programmes d'échantillonnage benthique et de traitement d'échantillons. Ces principes contribuent à garantir que toutes les données produites sont d'une qualité spécifiée et que toutes les tâches composant le travail sont réalisées d'une manière normalisée et intercomparable. Par conséquent, il convient de décrire clairement les procédures et de les mettre en œuvre ouvertement, de telle manière que toutes les activités du laboratoire puissent être contrôlées lors d'audits internes ou externes à tout moment.

NOTE L'objectif global est d'assurer la traçabilité et la documentation complète des échantillons et de l'équipement depuis le début jusqu'à la fin, c'est-à-dire dans l'ordre: échantillonnage et transport des échantillons, déchargement de l'embarcation d'étude, mise en place dans l'entrepôt d'échantillons puis retrait, traitement des échantillons, établissement des rapports et archivage final. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-35137cc8c53e/iso-16665-2005>

Il convient de chercher à obtenir une accréditation nationale et/ou internationale, le cas échéant, requis pour la plupart des laboratoires ayant une activité commerciale. Il convient de demander des lignes directrices auprès des organismes d'accréditation correspondants lors du développement des systèmes de qualité et des procédures et protocoles de travail internes spécifiques. Il est recommandé que les laboratoires participent à des essais intercomparatifs ou à des projets d'apprentissage pour développer les connaissances et conserver les compétences appropriées. Ceci garantit la normalisation en continu et la reproductibilité des résultats.

D'autres recommandations sur les pratiques d'assurance qualité sont indiquées dans la Référence [17].

EXEMPLE Quelques exemples de lignes directrices nationales et/ou de plans d'audit pour le benthos marin sont indiqués ci-dessous:

- Allemagne (<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/q-blmp.htm>);
- Royaume-Uni: National Marine Biological Analytical Quality Control Scheme (<http://www.nmbaqcs.org/>).

De plus, au sein du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) se trouvent aussi deux groupes directeurs pertinents pour l'assurance qualité des mesures biologiques dans l'Atlantique du Nord-Est et la Mer Baltique, respectivement (voir <http://www.ices.dk/iceswork/workinggroups.asp>).

Il convient que le plan d'assurance et contrôle de la qualité englobe ce qui suit:

- la formation et les rapports de formation;
- la traçabilité du travail et des échantillons;
- les pratiques normalisées de bout en bout;

- l'étalonnage de l'équipement servant à l'échantillonnage et au traitement des échantillons;
- les audits internes et externes, appelés aussi plans de contrôle de la qualité des analyses;
- les mises à jour de la documentation;
- les collections de référence ou de spécimens en double.

Des détails spécifiques sur l'assurance de la qualité des analyses et le contrôle de la qualité sont indiqués en 7.7.

4 Stratégies et objectifs pour les études de la faune des fonds meubles

4.1 Programme et plan d'échantillonnage

La conception du programme d'échantillonnage dépend des objectifs détaillés de l'étude et de la puissance des données requise. Il convient de développer le programme selon les conditions topographiques et hydrographiques dans la zone de l'étude, les informations sur les sources locales de contamination et les acquis des études antérieures, le cas échéant. Il convient d'établir le nombre de stations de prélèvement, leur position et le nombre de répliqués à prélever pour chaque station de prélèvement avant de commencer l'étude. La conception du programme a une grande influence sur les options de traitement des données et les analyses statistiques. Il convient, par conséquent, d'élaborer des considérations préalables au sujet du traitement et de l'établissement des rapports. Il convient d'intégrer les procédures d'assurance qualité lors de cette étape.

On peut rechercher des lignes directrices et des points de vue concernant l'échantillonnage et sa conception statistique dans la Référence [17].

4.2 Positionnement des stations de prélèvement

4.2.1 Généralités

Il convient de situer les stations de prélèvement de manière à satisfaire aux exigences prédéfinies, sans perdre de vue les objectifs de l'étude et l'échelle possible de la variabilité naturelle du biote.

À des fins de surveillance (à l'exception des études de biodiversité — voir ci-dessous), il convient que les stations de prélèvement soient positionnées dans des zones de sédiments de fond sableux/boueux. Il convient d'éviter certains types de fonds pour lesquels il est difficile d'obtenir des échantillons de bonne qualité, tels que des sédiments contenant une grande quantité de moellons, de graviers durs, de brindilles et objets similaires. Cependant, un plongeur peut échantillonner des poches de sédiments dans de telles zones. Il est permis également d'utiliser d'autres techniques semi-quantitatives, par exemple la photographie sous-marine, la vidéo ou des engins télécommandés ou le dragage benthique. Dans certains cas où les habitats dans la zone de prélèvement varient grandement, il est permis de combiner plusieurs techniques d'échantillonnage; mais il convient généralement d'utiliser le même engin pour tous les échantillonnages d'une même étude.

Pour les études de biodiversité, il convient d'inclure différents types de fonds, suivant les objectifs du programme.

Les stations de prélèvement peuvent être positionnées selon l'une des stratégies suivantes ou une combinaison de celles-ci:

- le réseau de stations, voir 4.2.2;
- le hasard;
- la stratification;

- les transects;
- l'échantillonnage en un point unique, voir 4.2.6.

4.2.2 Réseau de stations

Les stations de prélèvement sont disposées selon un modèle régulier en damier. Cette disposition convient pour les études globales ou pour la cartographie de la répartition de facteurs donnés, par exemple la zone d'influence autour de rejets localisés. Il convient que la zone d'étude présente une homogénéité topographique, mais il est possible d'effectuer certains réglages en fonction des conditions locales, par exemple dans les fjords ou les eaux côtières dont la profondeur varie plus faiblement.

4.2.3 Échantillonnage aléatoire ou dispersé

Dans des circonstances particulières, il est permis de positionner les stations de prélèvement de manière aléatoire ou dispersée. Par exemple, lorsque aucune connaissance préalable sur la zone n'est disponible pour indiquer une stratification adéquate ou lorsqu'une valeur non biaisée pour la totalité de la zone est souhaitée.

4.2.4 Échantillonnage stratifié

Les stations de prélèvement sont disposées au sein de sous-divisions localement homogènes de la zone d'étude. Les sous-divisions (strates) peuvent être délimitées en fonction de la profondeur, des types de sédiment ou d'autres facteurs qui varient dans la zone d'étude. La stratification convient dans les cas où la variabilité de l'habitat peut ruiner les modèles à l'étude. Dans les strates, les stations peuvent être disposées en réseau, par exemple pour la cartographie des zones d'influence, ou réparties de manière aléatoire pour la description des caractéristiques «moyennes» de la strate. Il convient d'utiliser des sondeurs acoustiques ou des outils adéquats pour la distinction des sols.

4.2.5 Échantillonnage en transects

ISO 16665:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0328802c-eb21-4781-87b0-951918655e18/iso-16665-2005>

Les stations de prélèvement sont disposées le long de transects linéaires. Une approche est de disposer des stations le long d'un gradient connu ou prévu d'un facteur à l'étude dans une sous-zone de variabilité d'habitat minimale. Ceci s'applique, par exemple, pour suivre les effets de rejets localisés en établissant le transect dans la direction principale du courant à partir de la source. Une autre approche, assez différente, consiste à disposer les stations selon les gradients d'habitats possibles lorsqu'il n'est pas envisageable ou approprié de travailler en strates.

4.2.6 Échantillonnage en un point unique (station)

Ceci s'applique lorsqu'un petit nombre de stations sont disposées selon une évaluation individuelle. Dans des cas d'eutrophisation ou de contamination chimique connus ou présumés, on peut disposer les stations de prélèvement dans les parties les plus profondes de la zone d'étude (dépressions, bassins), où sont observés souvent les premiers signes de perturbation.

Cependant, aucune comparaison statistique formelle n'est possible sur la base de stations uniques. Ceci doit être considéré comme une solution à éviter, à n'utiliser que lorsque la station est intéressante en elle-même ou lorsque la limitation des ressources disponibles ne permet pas de prélever des échantillons dans plusieurs stations.

4.3 Stations de référence

Pour les études faites dans des zones contaminées ou présumées contaminées, il convient de choisir une ou plusieurs stations de référence au-delà de la zone touchée. Il convient que les stations de référence soient, dans la mesure du possible, représentatives des conditions non influencées par des sources d'effluents et qu'elles permettent l'évaluation des variations temporelles et spatiales naturelles dans les communautés faunistiques des fonds meubles. Il convient d'utiliser des stations de référence pour les études où des circonstances particulières exigent une comparaison directe de la faune avec celle au-delà de la zone

perturbée ou touchée, ou lorsqu'il est nécessaire d'obtenir des connaissances quant à l'étendue de la variation naturelle.

Il convient que les stations de référence soient situées dans des conditions les plus semblables possibles à celles des stations de prélèvement normales, c'est-à-dire dont la profondeur et le type de sédiments sont similaires. Des stations de référence multiples sont particulièrement importantes dans des zones hétérogènes.

Les considérations statistiques et la fidélité des résultats exigés dictent le nombre de stations de référence et de répliquats nécessaires.

NOTE Certaines études exigent un nombre plus élevé de répliquats pour les stations de référence que pour les stations «normales».

4.4 Types d'études

4.4.1 Généralités

On peut diviser les études en trois catégories principales (voir Tableau 1) en fonction des objectifs.

La fidélité des résultats se rapporte à l'exactitude attendue des données obtenues, c'est-à-dire la représentativité des échantillons au regard des conditions environnementales. La fidélité des résultats est inférieure lorsque les sédiments ou la profondeur de l'eau sont hétérogènes par rapport à la fidélité lorsque les sédiments ou la profondeur de l'eau sont homogènes dans la totalité de la zone de prélèvement. Par conséquent, pour atteindre la même fidélité, les sédiments hétérogènes exigent un nombre plus important de stations de prélèvement et/ou de répliquats par rapport aux sédiments homogènes. De plus, la fidélité varie selon le type de traitement quantitatif ou semi-quantitatif des échantillons. La fidélité requise et, par conséquent, l'intensité de l'échantillonnage et du traitement sont déterminées par les objectifs propres de l'étude.

Tableau 1 — Présentation des catégories principales de types d'études

Type d'étude	Objectifs	Groupe utilisateur	Fidélité des résultats
Étude pilote	Fournit un aperçu global des conditions du fond et de la faune. Utilisée pour une évaluation simple et rapide ou pour obtenir des informations de base pour la conception de programmes d'échantillonnage plus détaillés.	Organismes de réglementation et de conseil. Fins de recherche en tant qu'étude préparatoire pour un programme plus vaste.	Basse
Étude de référence/évaluation de l'impact sur l'environnement	Caractérise les conditions dans une zone donnée. Cartographie ou identifie également l'impact de rejets localisés (étendue spatiale et intensité). La composition faunistique est comparée à l'aide de critères d'évaluation donnés ou tout simplement avec celle d'autres zones représentatives.	Principalement des organismes de réglementation et de conseil. Fins de recherche pour la cartographie, les études portant sur la succession/recolonisation ou les gradients.	Moyenne à élevée, selon les exigences individuelles
Surveillance des tendances temporelles	Décrit les changements de la faune benthique au cours du temps soit pour déceler les changements de la biodiversité, soit en s'appliquant aux conditions environnementales.	Principalement des organismes de réglementation et de conseil. Fins de recherche sur les changements de l'environnement et de la biodiversité au cours du temps (s'applique aussi à la surveillance du climat).	Moyenne à élevée, selon les exigences individuelles

Noter que les différents types d'études peuvent être complémentaires les uns des autres. Par exemple:

- une étude pilote peut fournir les informations nécessaires à la conception d'un programme d'échantillonnage pour une étude de référence/évaluation de l'impact environnemental;