
**Qualité de l'eau — Échantillonnage —
Partie 19:
Lignes directrices pour l'échantillonnage
des sédiments en milieu marin**

Water quality — Sampling —

Part 19: Guidance on sampling of marine sediments
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5667-19:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004>



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 5667-19:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004>

© ISO 2004

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	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Stratégies et objectifs pour l'échantillonnage des sédiments	2
4.1 Programme et plan d'échantillonnage	2
4.2 Types d'enquêtes	3
4.3 Stratégie et/ou conception de l'échantillonnage	5
4.4 Points de référence	6
5 Mode opératoire d'échantillonnage	6
5.1 Exigences relatives aux embarcations pendant l'échantillonnage	6
5.2 Définition de la position des points d'échantillonnage	6
5.3 Choix de la méthode d'échantillonnage	7
5.4 Manipulation des échantillons de sédiments	8
5.5 Identification des échantillons et enregistrements	8
6 Conditionnement et conservation des échantillons de sédiments	9
7 Précautions de sécurité	9
8 Assurance qualité	10
8.1 Introduction	10
8.2 Protocoles d'assurance qualité	10
Annexe A (informative) Rapport — Échantillonnage des sédiments marins	11
Annexe B (informative) Description des dispositifs pour l'échantillonnage des sédiments	13
Bibliographie	15

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'ISO 5667-19 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 6, *Échantillonnage (méthodes générales)*.

L'ISO 5667 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité de l'eau — Échantillonnage*:

- *Partie 1: Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage*
- *Partie 2: Guide général sur les techniques d'échantillonnage*
- *Partie 3: Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau*
- *Partie 4: Guide pour l'échantillonnage des eaux des lacs naturels et des lacs artificiels*
- *Partie 5: Guide pour l'échantillonnage de l'eau potable et de l'eau utilisée dans l'industrie alimentaire et des boissons*
- *Partie 6: Guide pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau*
- *Partie 7: Guide général pour l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les chaudières*
- *Partie 8: Guide général pour l'échantillonnage des dépôts humides*
- *Partie 9: Guide générale pour l'échantillonnage des eaux marines*
- *Partie 10: Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires*
- *Partie 11: Guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines*
- *Partie 12: Guide général pour l'échantillonnage des sédiments*
- *Partie 13: Guide pour l'échantillonnage de boues provenant d'installations de traitement de l'eau et des eaux usées*
- *Partie 14: Lignes directrices pour le contrôle de la qualité dans l'échantillonnage et la manutention des eaux environnementales*

- *Partie 15: Guide général pour la préservation et le traitement des échantillons de boues et de sédiments*
- *Partie 16: Lignes directrices pour les essais biologiques des échantillons*
- *Partie 17: Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en suspension*
- *Partie 18: Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines sur des sites contaminés*
- *Partie 19: Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5667-19:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004>

Introduction

L'analyse des sédiments marins joue un rôle prépondérant dans la surveillance de l'environnement aquatique en fournissant des informations sur l'état et le développement des conditions de pollution dans les sédiments, du fait de leur capacité à accumuler les contaminants. Les sédiments marins sont caractérisés par une grande diversité de teneurs en matière organique, de minéralogies et de textures.

Dans des conditions sédimentaires idéales, c'est-à-dire dans les zones d'accumulation (bassins océaniques profonds, fosses, etc.), les sédiments se déposent par ordre chronologique, ce qui permet d'associer à une période précise les changements survenant dans le dépôt, par exemple, de contaminants. Cependant, la surveillance des sédiments des fonds marins, qui implique à la fois des analyses qualitatives et quantitatives des contaminants, s'effectue à l'échelle mondiale en l'absence d'un ensemble commun de modes opératoires, et la présente Norme internationale tente de remédier en partie à cette situation.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 5667-19:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8353b96d-dcd0-431c-afd1-2f87e659ace8/iso-5667-19-2004>

Qualité de l'eau — Échantillonnage —

Partie 19:

Lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5667 fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments marins en vue de l'analyse de leurs propriétés physiques et chimiques à des fins de surveillance et d'évaluation de l'environnement. Elle comprend:

- la stratégie d'échantillonnage;
- les exigences relatives aux dispositifs d'échantillonnage;
- les observations et les informations recueillies au cours de l'échantillonnage;
- la manipulation des échantillons de sédiments;
- le conditionnement et la conservation des échantillons de sédiments.

La présente partie de l'ISO 5667 ne donne pas de lignes directrices pour le traitement et l'analyse des données; celles-ci sont disponibles dans d'autres documents (voir la Bibliographie).

La présente partie de l'ISO 5667 n'a pas pour objectif de fournir des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en eaux douces.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 6107-2, *Qualité de l'eau — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

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

3.1

relevé acoustique

cartographie de la topographie des fonds et de la stratigraphie des sédiments au moyen d'ondes sonores

3.2
enquête de base
évaluation de l'impact environnemental
enquête axée sur la classification et la description des conditions observées dans la zone étudiée, et qui fournit la base pour une surveillance et/ou des enquêtes de suivi ultérieure(s)

3.3
contaminant
composé ou élément qui, à des concentrations supérieures à celle de fond, est considéré comme nocif pour l'environnement

3.4
masse d'eau réceptrice
récepteur
masse d'eau qui reçoit des matières, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropogène

NOTE Ce terme est souvent employé dans un contexte lié à une contamination, par exemple effluents des sorties d'eaux usées municipales ou eaux industrielles traitées. Les enquêtes portant sur les récepteurs décrivent l'état de la contamination dans une zone donnée.

3.5
point de référence
point d'échantillonnage choisi pour représenter les conditions environnementales naturelles dans une zone donnée

3.6
réplicats
séries d'échantillons prélevés en un même point d'échantillonnage, de la même manière et au même moment

3.7
sous-échantillon
partie d'un échantillon, idéalement représentative de l'échantillon dans lequel elle est prélevée

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5667-19:2004

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iso-5667-19-2004/2f87e659ace8/iso-5667-19-2004>

4 Stratégies et objectifs pour l'échantillonnage des sédiments

4.1 Programme et plan d'échantillonnage

L'établissement d'un plan d'échantillonnage adéquat constitue l'une des étapes les plus critiques des études de surveillance et d'évaluation. Le programme d'échantillonnage est conçu en fonction des objectifs individuels de l'enquête et des objectifs spécifiques à atteindre en matière de qualité des données. Les éléments inclus dans la stratégie d'échantillonnage comprennent la définition de la zone étudiée, le choix de la méthodologie et du type d'enquête, le choix des points d'échantillonnage et le nombre de points d'échantillonnage requis. Ils sont intégrés à un programme d'échantillonnage en tenant compte des exigences temporelles telles que les saisons, des modèles de rejet, etc.

Il convient de prendre en considération la fidélité requise pour les résultats, le type de substrat local, les conditions hydrographiques topographiques de la zone étudiée, les informations concernant les sources locales de contamination et les connaissances acquises lors d'enquêtes antérieures (le cas échéant). Il convient de définir le nombre de points d'échantillonnage, leur position et le nombre de réplicats à prélever pour chaque point d'échantillonnage avant le début de l'enquête, mais il est admis de procéder aux ajustements nécessaires sur le terrain, en particulier dans le cas d'enquêtes pilotes. Il est important d'établir les enquêtes de tendance en fonction de la puissance requise pour les données, c'est-à-dire de déterminer sur quelle échelle temporelle seront mesurés les changements. Cela implique une analyse statistique. En termes statistiques, les deux sources de variabilité sont l'erreur d'échantillonnage et l'erreur de mesure.

Voir l'ISO 5667-1 pour de plus amples informations sur la conception des programmes d'échantillonnage.

4.2 Types d'enquêtes

4.2.1 Introduction

Les enquêtes sur les sédiments peuvent être réparties en trois catégories principales, selon les objectifs et la fidélité requise pour les résultats. Les stratégies correspondant à ces catégories sont résumées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Stratégies pour les différents types d'enquêtes sur les sédiments

Enquête	Stratégies
Enquête pilote	Reconnaissance, peu d'échantillons prélevés de manière aléatoire
Enquête de base	Évaluation de l'impact, échantillonnage en grille ou selon un gradient
Surveillance des tendances temporelles	Changements dans le temps, échantillonnage répété des sédiments superficiels selon des gradients ou avec des carottes de sédiments

4.2.2 Enquête pilote et/ou de reconnaissance

Il s'agit d'une première évaluation des conditions physiques et chimiques observées dans les sédiments de fond, dans une zone où la source de contamination est inconnue ou pour laquelle il n'existe pas de données relatives à l'environnement récepteur. L'enquête permet de réaliser une évaluation grossière des conditions environnementales et peut servir de base au développement d'un programme d'échantillonnage pour des enquêtes appliquées mais aussi pour la surveillance à long terme. Les exigences en matière de matériel, de méthodologie d'échantillonnage et de répétabilité sont généralement relativement simples (voir Tableau 2).

Une enquête de reconnaissance ne requiert généralement que quelques échantillons, prélevés de manière aléatoire dans une zone considérée comme un fond d'accumulation. Si l'objectif est de décrire les conditions au fond des mers, il convient de prélever une série d'échantillons, à la fois en eaux profondes et peu profondes. Il convient que la zone d'échantillonnage englobe autant que possible la zone étudiée, idéalement sous forme d'un maillage de stations. Il convient de réaliser un relevé acoustique des sédiments du fond avant l'échantillonnage des sédiments. Cet échantillonnage sera requis dans tous les cas pour valider les données acoustiques. Un relevé acoustique ou une reconnaissance par engin télécommandé représente le seul moyen de déterminer l'uniformité ou la microrépartition du dépôt des sédiments, en particulier dans les régions où la topographie du fond océanique est variable et celles qui sont ouvertes aux vents et aux courants. La microrépartition se produit à la fois dans les zones où les dépôts de sédiments sont grossiers ou fins.

4.2.3 Enquête de base et/ou évaluation de l'impact environnemental

Il s'agit d'une enquête réalisée lorsque la source de contamination est connue, et dont le but est de cartographier l'étendue spatiale de la zone d'influence (impact biologique potentiel). Ce type d'enquête peut être réalisé en utilisant une méthodologie relativement simple, mais des exigences sont généralement spécifiées en ce qui concerne la méthodologie et les modes opératoires à utiliser.

Afin de cartographier l'étendue spatiale de la zone d'influence autour d'un point source connu, il convient de placer les points d'échantillonnage en grille ou selon un gradient de la contamination prévue. Il convient d'utiliser les informations relatives au régime des courants pour déterminer la grille d'enquête. Il est parfois possible de la déduire des données acoustiques et/ou hydrographiques. Idéalement, il est nécessaire de réaliser un relevé acoustique des sédiments de fond avant l'échantillonnage des sédiments et d'obtenir des informations sur le régime hydrographique. Il convient de dresser une carte en courbes de niveau pour indiquer l'étendue spatiale de la zone d'influence, ce qui requiert un grand nombre de stations. Cette étude fournit également des informations sur la manière dont les concentrations en sédiments diminuent au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la source. Il est aussi possible d'utiliser les résultats pour déterminer la quantité totale de contaminants dans la couche supérieure de sédiments.

Dans les zones où des changements de conditions environnementales sont prévus, par exemple dans des récepteurs pollués ou dans des zones où sont repérées des activités pouvant avoir un impact sur l'environnement, il convient de réaliser une évaluation environnementale. Il convient de baser celle-ci sur une analyse chimique et physique détaillée des sédiments. L'analyse fournit une base pour la caractérisation des conditions environnementales dans les zones concernées, selon des critères de qualité des sédiments spécifiés et par comparaison avec les sédiments présents dans les zones de référence. Par la suite, il convient de réaliser des enquêtes de surveillance complémentaires, selon une fréquence dépendant des conditions particulières rencontrées.

4.2.4 Surveillance des tendances temporelles

Il s'agit d'une enquête sur les changements, dans le temps, des conditions chimiques et/ou physiques des sédiments permettant d'obtenir des informations sur la contamination ou sur la variation naturelle en fonction du temps. Il convient de réaliser ces enquêtes au moyen de points d'échantillonnage fixes et en utilisant une méthodologie normalisée selon un programme établi.

Il convient de documenter tout le matériel et les modes opératoires d'échantillonnage et de consigner toutes les observations et les mesures de terrain dans des notes de terrain ou un journal de bord adaptés. Cela facilite la répétition précise des enquêtes en fonction de l'échelle temporelle selon laquelle sont entreprises les enquêtes.

Il est important que l'efficacité statistique de l'échantillonnage pour les données de tendance soit bonne et qu'elle convienne aux exigences de l'étude.

Une analyse de surveillance des tendances suit le développement temporel de la contamination dans l'eau réceptrice et peut être réalisée de deux manières.

- a) Il convient de prélever des échantillons superficiels dans un rayon donné autour du point de référence selon les buts et les objectifs de l'enquête. Une fois le rayon déterminé, il convient de le respecter lors des enquêtes ultérieures réalisées dans la même série temporelle. Cela implique un positionnement précis, au moyen, par exemple, d'un système de positionnement géographique différentiel (DGPS). La fréquence d'échantillonnage sera déterminée par divers facteurs comme la vitesse de dépôt des sédiments dans la zone, le caractère saisonnier et les taux de renouvellement de l'eau.

EXEMPLE Pour des raisons pratiques, pour une vitesse de dépôt annuelle des sédiments de 2 mm, l'échantillonnage peut être réalisé tous les cinq ans (1 cm de profondeur). Cependant, la pertinence d'un échantillonnage effectué tous les cinq ans dépend beaucoup du nombre d'échantillons prélevés et des moyens statistiques requis pour établir des tendances.

- b) Il convient d'effectuer des analyses sur plusieurs couches dans des carottes de sédiments non perturbés. Il convient de prendre en considération la profondeur et l'intensité de la bioturbation et de la formation de gaz entraînant une perturbation physique en raison des bulles. Si la surveillance doit se baser sur des carottes, il convient que les échantillons soient normalement prélevés le long d'un profil de transect de profondeur maximale («points profonds») pour lequel l'expérience montre que les sédiments sont le moins perturbés. Il est recommandé de vérifier si la zone d'échantillonnage convient ou non par relevé acoustique. Les parties les plus profondes des formations de type chenal ne sont pas nécessairement les meilleures zones d'échantillonnage.

EXEMPLE L'utilisation de carottes de sédiments pour la surveillance de tendances temporelles exige des données sur les vitesses de sédimentation (par exemple par datation isotopique des carottes). La résolution de la profondeur du sous-échantillonnage des sédiments dépend des vitesses d'accumulation des sédiments. Il convient que l'échantillonnage vertical soit effectué jusqu'à une profondeur correspondant à des sédiments non contaminés.

Les sédiments physiquement perturbés par les activités humaines (par exemple le chalutage) ne conviennent généralement pas à la surveillance rétrospective des tendances.

4.3 Stratégie et/ou conception de l'échantillonnage

4.3.1 Introduction

Il convient de positionner les stations d'échantillonnage selon les objectifs individuels de l'enquête, les enquêtes antérieures dans la zone, le substrat local de fond et les conditions hydrographiques.

Les zones peu profondes avec un relief de fond accidenté ne fournissent généralement pas du matériel de bonne qualité pour l'échantillonnage (fond de transport ou zones d'érosion en raison de l'énergie élevée). Les zones de relief bas (cuvettes) sont des zones type d'accumulation, où se déposent les sédiments à grains fins charriant potentiellement des contaminants (zones de basse énergie). Il convient d'éviter les sédiments sableux grossiers pour les études de contamination, étant donné qu'ils sont peu adaptés à une utilisation comme milieu d'échantillonnage, bien qu'ils puissent convenir dans le cadre d'analyses plus larges, par exemple en biologie benthique.

Il convient de choisir avec soin le nombre de réplicats à prendre par point d'échantillonnage. Il convient de faire une évaluation statistique du nombre de réplicats nécessaires, selon les paramètres de l'enquête et la densité requise de points d'échantillonnage. En fonction du résultat de l'évaluation statistique, il peut être requis de prélever jusqu'à trois réplicats séparés pour chaque point d'échantillonnage et de les analyser séparément pour évaluer l'étendue de la microrépartition au niveau du point d'échantillonnage concerné.

Lorsqu'il est suspecté que les sédiments contaminés peuvent présenter une microrépartition, il peut être nécessaire de prélever un grand nombre de réplicats pour garantir la représentativité. Cela est particulièrement important à proximité des sources de contamination, dans les ports, les eaux peu profondes ou dans les autres zones où la nature des sédiments du fond varie considérablement dans une zone relativement peu étendue. Si cela n'est pas possible, il convient de regrouper dans un échantillon composite tous les réplicats prélevés au niveau du point d'échantillonnage. Dans ce dernier cas, il convient de prélever une partie aliquote égale de sédiments à partir de chaque échantillon et de l'homogénéiser avant les analyses.

L'étendue spatiale de la contamination peut être cartographiée en plaçant des points d'échantillonnage de différentes manières. Il convient d'effectuer le positionnement des stations d'échantillonnage selon l'un des trois principes essentiels suivants, ou une combinaison de ceux-ci:

- aléatoire;
- en grille;
- selon un gradient.

4.3.2 Échantillonnage aléatoire (probabiliste)

Il convient de recueillir un nombre prédéterminé d'échantillons. Les modèles d'échantillonnage aléatoire permettent d'éviter d'obtenir des résultats d'échantillonnage biaisés du fait de l'attribution et de la sélection aléatoires des lieux d'échantillonnage. Cette stratégie d'échantillonnage convient pour des enquêtes pilotes et, dans une certaine mesure, pour des enquêtes de base.

4.3.3 Échantillonnage en grille

Dans l'échantillonnage en grille, le premier lieu d'échantillonnage est choisi de manière aléatoire et toutes les stations suivantes sont placées à intervalles réguliers (par exemple à 50 m d'écart) dans toute la zone étudiée. Il convient d'ajuster le maillage de stations selon les conditions topographiques et hydrographiques de la zone. Les points d'échantillonnage en grille sont souvent utilisés pour l'évaluation environnementale de la qualité des sédiments et pour évaluer l'étendue de la zone d'influence, comme dans les enquêtes de base.