
Qualité de l'eau — Échantillonnage —
Partie 1:
Lignes directrices pour la conception des
programmes et des techniques
d'échantillonnage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Water quality — Sampling —

Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques

ISO 5667-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006>



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 5667-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006>

© ISO 2006

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.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Précautions générales de sécurité	2
5 Conception des programmes d'échantillonnage	3
5.1 Généralités	3
5.2 Objectifs généraux pour la conception des programmes d'échantillonnage	3
5.3 Considérations particulières relatives à la variabilité	5
5.4 Identification du lieu du prélèvement	6
6 Caractéristiques et conditions affectant l'échantillonnage	6
7 Échantillonnage à partir de types spécifiques d'eau	7
7.1 Eaux naturelles	7
7.2 Eaux traitées	8
8 Moment et fréquence d'échantillonnage	9
8.1 Généralités	9
8.2 Programmes de gestion de la qualité de l'eau	9
8.3 Programmes de caractérisation de la qualité	10
8.4 Programmes pour la recherche de causes de pollution	10
8.5 Considérations statistiques	10
8.6 Durée de l'échantillonnage et échantillons composites	12
9 Mesures des débits et des situations justifiant la mesure des débits dans le cadre d'un contrôle qualité	13
9.1 Généralités	13
9.2 Sens de l'écoulement	13
9.3 Vitesse d'écoulement	13
9.4 Débit	14
9.5 Structure de l'écoulement	14
9.6 Section transversale	14
9.7 Justification des mesures de débit pour la gestion du contrôle de la qualité de l'eau	14
9.8 Méthodes courantes de mesure des débits	15
10 Techniques d'échantillonnage	16
10.1 Généralités	16
10.2 Échantillons ponctuels	16
10.3 Échantillons prélevés de façon périodique (discontinue)	17
10.4 Échantillons prélevés en continu	17
10.5 Échantillons prélevés en série	18
10.6 Échantillons composites	18
10.7 Échantillons de grand volume	18
11 Équipement d'échantillonnage	19
11.1 Généralités	19
11.2 Différents types de récipients pour échantillons	20
12 Matériel d'échantillonnage pour analyses physiques ou chimiques	21
12.1 Généralités	21
12.2 Équipement pour l'échantillonnage ponctuel	21
12.3 Bennes préleveuses pour prélèvement de sédiments	21

12.4	Carottiers	22
12.5	Matériel d'échantillonnage pour analyse des gaz dissous et des matières volatiles	22
12.6	Matériel d'échantillonnage pour analyses de radioactivité	22
12.7	Matériel d'échantillonnage pour analyses biologiques et microbiologiques	22
12.8	Matériel d'échantillonnage automatique.....	23
12.9	Préparation de l'équipement d'échantillonnage	24
13	Prévention de la pollution	25
13.1	Généralités.....	25
13.2	Sources de pollution.....	25
13.3	Contrôle de l'identification.....	26
14	Transport des échantillons vers le dépôt ou le laboratoire et stockage en ces endroits	26
15	Identification et enregistrements des échantillons	27
15.1	Généralités.....	27
15.2	Échantillons susceptibles d'être utilisés pour des besoins légaux	28
Annexe A (informative) Diagrammes illustrant les types d'échantillons périodiques et continus		29
Bibliographie		32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5667-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006>

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 5667-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 6, *Échantillonnage (méthodes générales)*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 230, *Analyse de l'eau*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de l'ISO 5667-1:1980, l'ISO 5667-1:1980/Cor.1:1996 et la deuxième édition de l'ISO 5667-2:1991, qui ont fait l'objet d'une révision technique.

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

- *Partie 1: Lignes directrices pour la conception des programmes et des 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: Lignes directrices pour l'échantillonnage de l'eau potable des usines de traitement et du réseau de distribution*
- *Partie 6: Lignes directrices 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 général pour l'échantillonnage des eaux marines*
- *Partie 10: Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires*
- *Partie 11: Lignes directrices 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: Lignes directrices générales 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*
- *Partie 20: Lignes directrices relatives à l'utilisation des données d'échantillonnage pour la prise de décision — Conformité avec les limites et systèmes de classification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5667-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbe9bb94-607d-442c-ac02-cbcf4059c36e/iso-5667-1-2006>

Qualité de l'eau — Échantillonnage —

Partie 1:

Lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5667 énonce les principes généraux et fournit les lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage, en tenant compte de tous les aspects relatifs à l'échantillonnage des eaux (y compris des eaux résiduaires, des boues, des effluents et des dépôts de fond).

Elle ne comprend pas les instructions détaillées pour les cas d'échantillonnages spécifiques, qui sont couvertes par les différentes autres parties de l'ISO 5667. Elle ne comprend pas non plus l'échantillonnage microbiologique, qui est couvert par l'ISO 19458 [23].

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 6107-1, *Qualité de l'eau — Vocabulaire — Partie 1*

ISO 6107-2, *Qualité de l'eau — Vocabulaire — Partie 2*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 6107-1 et l'ISO 6107-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

échantillonnage périodique

processus de prélèvement d'échantillons sur un intervalle fixe qui est dépendant du temps, du volume ou du débit

3.2

échantillonnage reconstituant un profil horizontal

processus de prélèvement d'échantillons à des emplacements prédéfinis dans une zone spécifique, en maintenant les autres paramètres (par exemple temps et profondeur) les plus constants possible

3.3

échantillonnage reconstituant un profil vertical

processus de prélèvement d'échantillons à des profondeurs prédéfinies dans un emplacement spécifique, en maintenant les autres paramètres (par exemple temps et débit) les plus constants possible

4 Précautions générales de sécurité

La grande diversité des conditions rencontrées pour l'échantillonnage de la masse d'eau et des dépôts de fond peut exposer le personnel à des risques multiples pour sa sécurité et sa santé. Il convient de prendre des précautions afin d'éviter l'inhalation de gaz toxiques et l'absorption de matières toxiques par le nez, la bouche et par voie cutanée. Il convient que le personnel responsable de l'établissement des programmes d'échantillonnage et des opérations de prélèvement s'assure que le personnel chargé du prélèvement est informé des précautions nécessaires à prendre pour effectuer les prélèvements.

L'attention est attirée sur les prescriptions des mesures nationales et/ou régionales de sécurité et de santé.

NOTE Il peut être nécessaire de prendre des précautions contre les accidents. Des cas particuliers sont exposés en 5.3.

Il convient de tenir compte des conditions climatiques afin d'assurer la sécurité du personnel et des équipements et il convient de porter des gilets de sauvetage et d'utiliser des garde-corps lorsque les prélèvements d'échantillons sont effectués sur de grands volumes d'eau. Avant de prélever des eaux couvertes de glace, il convient de repérer soigneusement l'emplacement et l'étendue de glace de faible épaisseur. Si un appareil de respiration autonome subaquatique ou un autre équipement de plongée est utilisé, il convient de le contrôler en permanence et de l'entretenir conformément aux normes ISO ou nationales pertinentes afin d'assurer sa fiabilité.

Il convient que les bateaux et les plates-formes utilisés pour l'échantillonnage soient maintenus en état stable. Dans tous les cas, il convient de prendre des précautions vis-à-vis des bateaux de commerce et de pêche; par exemple il convient de battre le pavillon approprié, afin d'indiquer la nature de l'opération en cours.

Il convient d'éviter, dans la mesure du possible, le prélèvement des échantillons sur des zones dangereuses telles que les berges instables. En cas d'impossibilité, il convient de mener cette opération en équipe plutôt que seul, en prenant les précautions adéquates. Il convient, dans la mesure du possible, de réaliser les prélèvements d'échantillons à partir d'un pont plutôt que du rivage, sauf si l'état des rivages est l'objet spécifique de l'étude.

Pour le prélèvement des échantillons réalisé d'une façon systématique et fréquente, un accès sécurisé aux sites de prélèvement des échantillons par tous les temps est primordial. Il convient, le cas échéant, de prendre des précautions en présence de risques naturels supplémentaires, tels que faune ou flore, pouvant mettre en danger la santé ou la sécurité du personnel.

Il convient que les matières dangereuses (par exemple des flacons contenant des acides concentrés) soient correctement étiquetées.

Dans le cas d'installations d'instruments ou d'autres matériels sur une berge de rivière, il convient soit d'éviter de les exposer aux risques d'inondation ou de vandalisme, soit de prendre les précautions adéquates.

D'autres situations peuvent également survenir lors de l'échantillonnage de l'eau pour lesquelles il convient de prendre des précautions particulières afin d'éviter les accidents. Par exemple les effluents industriels peuvent être corrosifs, contenir des produits toxiques ou être inflammables. Il convient aussi de ne pas négliger les risques potentiels associés au contact des eaux résiduaires; ceux-ci peuvent être dus à des gaz ou être de nature microbiologique, virologique ou zoologique telle que les amibes ou les helminthes.

Il convient de disposer d'équipements de protection contre les gaz, d'appareils respiratoires, d'un appareil de réanimation et de tout autre équipement de sécurité lorsque le personnel chargé du prélèvement d'échantillons doit s'engager dans les emplacements d'échantillonnage caractérisés par une atmosphère dangereuse. De plus, il convient de mesurer les teneurs en oxygène et en vapeur ou en gaz toxiques ou asphyxiants risquant d'être présents avant que le personnel pénètre dans des espaces clos.

Le prélèvement de vapeurs ou d'eaux chaudes requiert des soins particuliers, il convient d'appliquer des techniques d'échantillonnage éprouvées conçues pour éliminer les dangers.

La manutention d'échantillons radioactifs nécessite également des soins particuliers et il convient d'appliquer strictement les techniques particulières requises.

L'emploi de matériel de prélèvement électrique peut présenter, dans l'eau ou à proximité, des dangers d'électrocution. Il convient de planifier les procédures de travail, le choix du site et l'entretien des équipements de façon à réduire ces risques.

5 Conception des programmes d'échantillonnage

5.1 Généralités

Lorsqu'une eau, un dépôt de fond ou une boue doit être caractérisé(e), il est généralement peu économique, voire impossible, d'en examiner la totalité et il est donc nécessaire de prélever des échantillons.

Les échantillons sont prélevés essentiellement pour les raisons suivantes:

- a) pour déterminer la concentration des paramètres physiques, chimiques, biologiques et radiologiques dans l'espace et dans le temps;
- b) pour obtenir une indication visuelle de leur nature, s'il s'agit de dépôts de fond;
- c) pour estimer le flux de matière;
- d) pour évaluer les tendances au fil du temps ou dans l'espace;
- e) pour vérifier la conformité ou la réalisation de critères, de normes ou d'objectifs.

Il convient de concevoir les programmes d'échantillonnage, dont le résultat est une estimation des statistiques et des tendances récapitulatives, en tenant compte des risques d'erreur d'échantillonnage statistique et des techniques permettant le calcul de ces erreurs et leur utilisation comme outil d'aide à la décision.

Il convient que les échantillons prélevés soient les plus représentatifs possible de la totalité de la population à caractériser. Il convient également de prendre toutes les précautions afin de s'assurer qu'ils ne subissent aucune modification entre l'instant du prélèvement et celui de l'analyse (voir l'ISO 5667-3^[3] pour des lignes directrices supplémentaires). L'échantillonnage de systèmes multiphases, tels que des eaux contenant des matières en suspension ou des liquides non miscibles, peut présenter des problèmes particuliers. En pareil cas, il convient de rechercher des conseils spécifiques (voir Article 6).

5.2 Objectifs généraux pour la conception des programmes d'échantillonnage

Avant de mettre en place tout programme d'échantillonnage, il est très important d'en définir les objectifs avec soin, puisqu'ils constituent les principaux facteurs à prendre en considération pour déterminer la position des sites de prélèvement, la fréquence, la durée et les modes de prélèvement, le traitement des échantillons et les besoins analytiques. Il convient de prendre en compte le degré d'exactitude et de fidélité nécessaire à l'évaluation de la concentration de l'eau de qualité recherchée, ainsi que la façon d'exprimer et de présenter les résultats, par exemple sous forme de concentrations ou de charges massiques, de valeurs maximales et/ou minimales, de moyennes arithmétiques, de valeurs médianes, etc. Il convient de concevoir un programme d'échantillonnage permettant d'évaluer l'erreur entachant ces valeurs qui sont faussées tant par des erreurs d'échantillonnage statistique que par des erreurs au niveau des analyses chimiques.

Il convient, en outre, de compiler une liste des paramètres intéressants et de consulter les modes opératoires analytiques correspondants, car ils sont susceptibles de fournir les indications relatives aux précautions à observer lors du prélèvement et pour les manipulations ultérieures. (Des lignes directrices pour la manipulation des échantillons sont présentées dans l'ISO 5667-3^[3].)

Il peut souvent être nécessaire de réaliser un premier programme d'échantillonnage et d'analyse préalablement à la définition finale des objectifs. Il est important de prendre en compte toute donnée fournie par des programmes antérieurs relatifs à des situations identiques ou similaires et toute information relative aux conditions locales. L'expérience antérieure acquise par le personnel dans des programmes similaires ou dans des situations analogues peut être également très précieuse au moment de la mise en place d'un

nouveau programme. Le temps et l'argent alloués à la conception d'un programme d'échantillonnage constituent généralement un bon investissement qui donne l'assurance d'obtenir de façon efficace et économique l'information requise; toute négligence dans le traitement de cet aspect peut être à l'origine d'un échec du programme par rapport à ses objectifs et/ou d'un dépassement du budget et/ou du délai.

Trois objectifs généraux peuvent être distingués comme suit (ils sont repris de façon détaillée en 8.2, en 8.3 et en 8.4):

- contrôle de la qualité dans les installations de traitement d'eau ou d'eaux résiduaires, utilisé pour décider du moment où des corrections à court terme doivent être appliquées au procédé;
- caractérisation de la qualité pour son évaluation, par exemple comme élément d'un programme de recherche, afin de fixer et de mesurer les objectifs de performance par rapport aux objectifs réglementaires, à des fins de contrôle à long terme, ou pour indiquer les tendances à long terme;
- identification et contrôle des sources de pollution.

L'objectif du programme peut passer d'une caractérisation de la qualité à un contrôle de la qualité, ou inversement. Par exemple un programme à long terme pour le mesurage des nitrates peut devenir un programme de contrôle de qualité à court terme, nécessitant une fréquence de prélèvement accrue si la concentration de nitrate avoisine une valeur critique.

Aucune étude d'échantillonnage ne peut, à elle seule, satisfaire à tous les buts possibles. Par conséquent, il est important que les programmes d'échantillonnage spécifiques soient optimisés pour les besoins d'études spécifiques, telles que les suivantes:

- a) détermination de l'aptitude à l'emploi d'une eau pour un usage donné et, si besoin est, définition des traitements ou des contrôles nécessaires (par exemple examen d'une eau de forage destinée au refroidissement, à l'alimentation des chaudières ou à un procédé de fabrication, ou examen d'une eau de source naturelle en vue de son utilisation possible comme eau destinée à la consommation humaine);
- b) étude des effets de rejets d'égouts, y compris les rejets accidentels, sur une eau réceptrice;
- c) évaluation des performances et contrôle des installations de traitement d'eaux, d'eaux résiduaires et d'effluents industriels, par exemple
 - 1) estimation des variations et des changements à long terme de la charge entrant dans une station de traitement,
 - 2) détermination de l'efficacité de chaque étape d'un mode de traitement,
 - 3) mise en évidence de la qualité d'une eau traitée,
 - 4) contrôle de la concentration des substances après traitement, y compris de celles qui peuvent présenter un risque pour la santé ou qui peuvent inhiber un traitement bactériologique, et
 - 5) contrôle des substances qui peuvent endommager l'installation ou l'équipement);
- d) étude des effets des courants d'eau douce et des courants d'eau salée dans un estuaire, de manière à fournir des informations sur la façon dont se fait le mélange, sur sa stratification ainsi que sur les variations dans les marées et dans le flot d'eau fraîche;
- e) identification et quantification des produits rejetés par des installations industrielles; cette information est nécessaire lorsqu'il faut établir un bilan des pertes d'un produit à l'intérieur d'une installation et lorsqu'il faut déterminer les quantités rejetées d'effluent;
- f) définition de la qualité d'une eau de chaudière, d'un condensat de vapeur et d'autres eaux de recyclage, permettant d'évaluer son aptitude à une utilisation particulière prévue;

- g) contrôle du fonctionnement des systèmes de refroidissement industriel; cela permet d'optimiser l'emploi de l'eau tout en réduisant les problèmes d'entartrage et de corrosion;
- h) étude des effets des polluants atmosphériques sur la qualité de l'eau de pluie; elle fournit des informations utiles sur la qualité de l'air et indique la probabilité d'apparition de problèmes, par exemple sur les contacts électriques non protégés;
- i) évaluation des effets sur la qualité de l'eau des apports du sol provenant de matières d'origines naturelles, ou de la pollution par les engrais, les pesticides et les produits chimiques utilisés dans l'agriculture, ou des deux à la fois;
- j) évaluation des effets de l'accumulation et de la libération de substances par les dépôts de fond, sur le biotope aquatique de l'eau ou des dépôts de fond;
- k) études des effets d'un captage, d'une régulation de rivière et des transferts entre rivières sur les cours d'eau naturels; par exemple des proportions variables d'eaux de qualités différentes peuvent être mises en jeu lors de la régulation d'une rivière et la qualité du mélange en résultant peut fluctuer;
- l) évaluation des changements de qualité de l'eau qui interviennent dans les réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine; ces changements peuvent survenir pour de nombreuses raisons, par exemple pollution, introduction d'une eau d'origine différente, croissances biologiques, entartrage ou dissolution de métal.

Mais, dans la plupart des cas, les caractéristiques de qualité subissent des variations continues dans le temps et dans l'espace. Dans l'idéal, il convient que leur estimation soit continue. Cependant, cela est souvent si coûteux qu'il est impossible, dans de nombreux cas, de réaliser un tel programme. En l'absence de contrôle continu des petites fractions d'erreurs, et lors de l'utilisation des données collectées par échantillonnage, il est primordial de tenir compte de l'erreur d'échantillonnage statistique. Pour la réalisation des programmes d'échantillonnage, il convient de garder à l'esprit les considérations particulières données en 5.3.

5.3 Considérations particulières relatives à la variabilité

Les programmes d'échantillonnage peuvent être complexes en termes de contextes et de localisations lorsque des variations importantes et rapides sont constatées pour certaines caractéristiques telles que les concentrations des paramètres à déterminer. Ces modifications peuvent être dues à des facteurs tels que des changements extrêmes en matière de température, de type de débit ou de conditions de fonctionnement d'une installation (ainsi que des conditions d'analyses chimiques, par exemple). Il convient que la conception de tout programme d'échantillonnage tienne compte de cette variabilité soit au moyen d'une évaluation continue (voir Figure A.1) (bien que cela soit souvent très coûteux et, dans de nombreux cas, impossible à réaliser), soit en tenant compte des recommandations suivantes.

- a) Il convient d'élaborer le programme en termes d'exigences relatives aux techniques permettant l'estimation de l'erreur d'échantillonnage statistique.
- b) Il convient d'éviter le prélèvement aux limites ou à proximité des limites des réseaux, à moins que les conditions qui y règnent présentent un intérêt particulier.
- c) Il convient d'éliminer ou de réduire toute variation de la concentration des paramètres à déterminer, qui peut être induite par la technique d'échantillonnage, et de s'assurer que les variations qui ont lieu entre le prélèvement et l'analyse sont nulles ou minimales. Pour les lignes directrices détaillées concernant ces questions, il convient de se référer à l'ISO 5667-14 [14].
- d) Un échantillonnage composite peut être utilisé pour fournir la meilleure estimation de la composition moyenne pour une période de temps donnée, à la condition que les paramètres mesurés soient stables pendant la durée du prélèvement et de l'analyse. Il convient de considérer les données issues de l'échantillonnage composite comme un type de données spécifique dans des bases de données, de sorte que ce type de données ne soit pas confondu avec des échantillons discrets. Il convient de garder présent à l'esprit que les échantillons composites ont peu d'intérêt quand il s'agit d'évaluer la composition à un instant donné.

En situation d'extrême variabilité du débit, ou de la concentration, ou des deux à la fois (par exemple effluents d'usine intermittents), il peut être avantageux, avant de s'engager dans un programme d'échantillonnage particulier, d'étudier les paramètres de débit ou d'écoulement pour établir précisément si une configuration est évidente ou non.

5.4 Identification du lieu du prélèvement

Selon les objectifs à atteindre (voir 5.2), le réseau d'échantillonnage peut s'étendre d'un simple point à l'ensemble du bassin d'une rivière. Un réseau de base en rivière peut comprendre des sites de prélèvement aux limites de l'influence des marées, aux confluences des principaux affluents, aux principales décharges d'eaux résiduaires ou d'effluents industriels.

Pour l'établissement de réseaux d'échantillonnage relatifs à la qualité de l'eau, il est habituel de prendre les dispositions nécessaires pour mesurer les débits au niveau de stations clés (voir Article 9).

L'identification du lieu de prélèvement permet d'effectuer le prélèvement d'échantillons comparatifs. Dans la plupart des cas d'échantillonnage, en rivière, les points de prélèvement peuvent être facilement repérés par référence aux particularités physiques des berges de la rivière.

Pour les estuaires et les côtes sans végétation, les points de prélèvement peuvent être repérés par rapport à un objet fixe reconnaissable. Pour le prélèvement à partir d'un bateau, il convient d'utiliser des méthodes instrumentales. Des références cartographiques ou d'autres formes de références normalisées peuvent être d'une grande utilité pour la réalisation de cet objectif.

6 Caractéristiques et conditions affectant l'échantillonnage

Un écoulement laminaire peut devenir turbulent et inversement. Dans l'idéal, il convient que les échantillons soient issus de liquides turbulents, bien mélangés. Dans la mesure du possible, il convient d'induire la turbulence dans des écoulements laminaires, sauf lorsqu'il faut prélever des échantillons destinés au dosage de gaz dissous et de matières volatiles, dont la concentration peut être altérée par la turbulence induite.

Il convient que le personnel chargé de l'échantillonnage s'assure que le reflux, en provenance d'autres parties du système, ne provoque pas de pollution au point de prélèvement.

Des apports ponctuels de matières telles que polluants dissous, solides, substances volatiles ou couches d'huile en surface peuvent se produire à tout moment. Il convient de capter ces matières dans tout programme d'échantillonnage établi pour produire des échantillons valables et représentatifs.

Lorsqu'un échantillonnage est effectué au moyen de tubes, il convient que les liquides échantillonnés soient pompés à travers des tubes de taille adéquate et à une vitesse linéaire suffisamment grande pour maintenir les caractéristiques de turbulence. Il convient d'éviter l'utilisation des tubes horizontaux. Lors de l'échantillonnage de liquides hétérogènes, il convient d'utiliser des tubes ayant un diamètre nominal minimal de 25 mm.

Lors de l'échantillonnage de fluides corrosifs ou abrasifs, il convient de tenir compte de la résistance à ces conditions particulières. Il convient d'avoir à l'esprit que le moyen le plus économique n'est pas nécessairement l'emploi, pour un prélèvement de courte durée, d'un équipement coûteux chimiquement résistant, si cet équipement peut être facilement remplacé et si la pollution de l'échantillon par les produits corrosifs ne risque pas d'être significative.

Il convient de concevoir des programmes d'échantillonnage qui tiennent compte des variations de température au cours d'une période plus ou moins longue, car celles-ci peuvent produire des changements de la nature de l'échantillon, risquant de détériorer le matériel utilisé pour le prélèvement.

L'échantillonnage des eaux pour la détermination des matières solides en suspension nécessite une vigilance particulière. L'ISO 5667-17^[16] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux pour la détermination des matières solides en suspension, la surveillance et l'examen de la qualité de l'eau douce et, plus particulièrement, sur les systèmes d'écoulement d'eau douce tels que les rivières et les cours d'eau.

Certains éléments de l'ISO 5667-17 [16] peuvent s'appliquer aux lacs d'eau douce, aux réservoirs et aux retenues. Cependant, les programmes d'échantillonnage sur le terrain peuvent varier et ne sont pas nécessairement couverts par l'ISO 5667-17 [16].

Il convient d'apporter un grand soin à l'échantillonnage des constituants volatils. Il convient de pomper les substances avec une force d'aspiration minimale. Il convient de maintenir les conduites complètement remplies de l'eau échantillonnée et de prélever l'échantillon sous pression, après un écoulement préliminaire destiné à assurer la représentativité de l'échantillon prélevé.

Il convient d'effectuer soigneusement l'échantillonnage des mélanges d'eaux de différentes densités. Par exemple, il peut y avoir formation de couches dans un écoulement laminaire avec une couche d'eau douce sur une couche d'eau salée.

Il convient de tenir compte en permanence au cours d'un prélèvement de la présence éventuelle de liquides ou de vapeurs toxiques et de la formation possible de vapeurs explosives.

Les changements de conditions météorologiques peuvent produire des variations sensibles de la qualité de l'eau. Lors de l'interprétation des résultats, il convient de noter et de prendre en compte ces changements.

7 Échantillonnage à partir de types spécifiques d'eau

7.1 Eaux naturelles

Les normes suivantes qui figurent dans la série de l'ISO 5667 fournissent des lignes directrices spécifiques pour l'échantillonnage d'une gamme d'eaux naturelles et il convient de s'y référer pour obtenir un conseil spécifique.

L'ISO 5667-6 [6] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau.

L'ISO 5667-8 [8] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des dépôts humides.

L'ISO 5667-9 [9] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux marines.

L'ISO 5667-19 [18] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en milieu marin.

Lors de l'échantillonnage dans un canal, il convient de tenir compte du fait que le sens de l'écoulement peut changer et que le débit peut varier de façon considérable et dépendre plus de l'intensité de la navigation (c'est-à-dire du nombre d'opérations d'écluse) que des conditions météorologiques dominantes.

Il convient également de tenir compte du fait que la stratification et le courant tendent à être plus marqués par les conditions de repos rencontrées dans les canaux que dans les rivières. Le passage de bateaux peut avoir un effet à court terme très sensible sur la qualité de l'eau des canaux, particulièrement sur la concentration en matières en suspension.

L'ISO 5667-4 [4] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage dans des lacs naturels et artificiels.

Dans les lieux de baignade naturels, il convient d'effectuer le prélèvement comme dans le cas des réservoirs de stockage et des lacs (voir l'ISO 5667-4 [4]). Dans les piscines avec système de recirculation, il convient de prélever les échantillons à l'entrée, à la sortie et au sein de la masse d'eau.

L'ISO 5667-11 [11] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines.

L'ISO 5667-12 [12] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments des rivières intérieures, des cours d'eau, des lacs, des estuaires ainsi que des zones portuaires.

L'ISO 5667-17 [16] fournit des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments en suspension.