
**Qualité de l'eau — Dosage de
composés organiques hautement
volatils sélectionnés dans l'eau —
Méthode par chromatographie en
phase gazeuse par la technique
de l'espace de tête statique et
spectrométrie de masse (HS-GC-MS)**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Water quality — Determination of selected highly volatile organic
compounds in water — Method using gas chromatography and mass
spectrometry by static headspace technique (HS-GC-MS)*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc569847-6ece-492c-ac96-f0226476ee9e/iso-20595-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 20595:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc569847-6ece-492c-ac96-f0226476ee9e/iso-20595-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	3
3 Termes et définitions	3
4 Principe	3
5 Interférences	4
5.1 Généralités	4
5.2 Interférences au laboratoire	4
5.3 Interférences dues à la matrice	4
5.4 Interférences dans l'espace de tête	4
5.5 Interférences pendant la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse	4
6 Réactifs	4
7 Appareillage	6
8 Échantillonnage	6
9 Mode opératoire	7
9.1 Préparation des échantillons	7
9.2 Conditions opératoires de GC-MS	7
9.3 Contrôles	7
9.3.1 Contrôle de la valeur de blanc	7
9.3.2 Contrôle de l'ensemble du mode opératoire	8
9.4 Identification de composés individuels	8
9.4.1 Généralités	8
9.4.2 Identification de composés individuels à l'aide d'un détecteur par spectrométrie de masse	8
10 Étalonnage	10
10.1 Généralités	10
10.2 Étalonnage avec un étalon interne	11
11 Évaluation	12
12 Expression des résultats	12
13 Rapport d'essai	12
Annexe A (informative) Exemple de colonne de chromatographie en phase gazeuse, de flacon à espace de tête et de septum	13
Annexe B (informative) Exemples d'étalons internes	14
Annexe C (informative) Exemple de conditions de l'espace de tête et de conditions de chromatographie en phase gazeuse	16
Annexe D (informative) Données de performances	17
Bibliographie	23

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 2, *Méthodes physiques, chimiques et biochimiques*.

Introduction

Diverses méthodes sont disponibles pour le dosage des composés organiques hautement volatils dans l'eau. Le présent document spécifie une méthode par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse (GC-MS) pour le dosage des composés organiques volatils en utilisant la technique de l'espace de tête statique (HS).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20595:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc569847-6ece-492c-ac96-f0226476ee9e/iso-20595-2018>

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

ISO 20595:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc569847-6ece-492c-ac96-f0226476ee9e/iso-20595-2018>

Qualité de l'eau — Dosage de composés organiques hautement volatils sélectionnés dans l'eau — Méthode par chromatographie en phase gazeuse par la technique de l'espace de tête statique et spectrométrie de masse (HS-GC-MS)

AVERTISSEMENT — Il convient que les personnes utilisant le présent document soient familiarisées avec les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document ne prétend pas couvrir tous les problèmes de sécurité potentiels liés à son utilisation. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de mettre en place des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité.

IMPORTANT — Il est absolument essentiel que les essais réalisés conformément au présent document soient effectués par du personnel ayant une qualification appropriée.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour le dosage de composés organiques volatils sélectionnés dans l'eau (voir [Tableau 1](#)). Ceux-ci comprennent, entre autres, des hydrocarbures halogénés volatils ainsi que des constituants de l'essence (BTXE, TAME, MTBE et ETBE).

La méthode est applicable au dosage de composés organiques volatils (voir [Tableau 1](#)) présents dans l'eau potable, les eaux souterraines, les eaux de surface et les eaux résiduelles traitées à des concentrations massiques > 0,1 µg/l. La limite inférieure du domaine d'application dépend du composé particulier, de l'importance de la valeur du blanc et de la matrice.

L'applicabilité de la méthode à d'autres composés organiques volatils, non mentionnés dans le [Tableau 1](#), n'est pas exclue, mais doit être vérifiée au cas par cas.

Tableau 1 — Composés organiques volatils pouvant être dosés par la présente méthode

Dénomination (autre dénomination)	Formule moléculaire	Numéro CAS ^a	Numéro CE ^b	Masse molaire g/mol
chlorure d'allyle ^c (3-chloropropène)	C ₃ H ₅ Cl	107-05-1	203-457-6	76,53
benzène	C ₆ H ₆	71-43-2	200-753-7	78,11
biphényle	C ₁₂ H ₁₀	92-52-4	202-163-5	154,21
bromodichlorométhane	CHBrCl ₂	75-27-4	200-856-7	163,83
chlorobenzène	C ₆ H ₅ Cl	108-90-7	203-628-5	112,56
2-chloro-1,3-butadiène (chloroprène)	C ₄ H ₅ Cl	126-99-8	204-818-0	88,54
2-chlorotoluène	C ₇ H ₇ Cl	95-49-8	202-424-3	126,58
3-chlorotoluène	C ₇ H ₇ Cl	108-41-8	203-580-5	126,58
4-chlorotoluène	C ₇ H ₇ Cl	106-43-4	203-397-0	126,58
dibromochlorométhane	CHBr ₂ Cl	124-48-1	204-704-0	208,28
1,2-dibromoéthane	C ₂ H ₄ Br ₂	106-93-4	203-444-5	187,86
1,2-dichlorobenzène	C ₆ H ₄ Cl ₂	95-50-1	202-425-9	147,00
1,3-dichlorobenzène	C ₆ H ₄ Cl ₂	541-73-1	208-792-1	147,00
1,4-dichlorobenzène	C ₆ H ₄ Cl ₂	106-46-7	203-400-5	147,00
éther dichlorodiisopropylique	C ₆ H ₁₂ Cl ₂ O	108-60-1	203-598-3	171,06

Tableau 1 (suite)

Dénomination (autre dénomination)	Formule moléculaire	Numéro CAS ^a	Numéro CEB ^b	Masse molaire g/mol
1,1-dichloroéthane	C ₂ H ₄ Cl ₂	75-34-3	200-863-5	98,96
1,2-dichloroéthane	C ₂ H ₄ Cl ₂	107-06-2	203-458-1	98,96
1,1-dichloroéthène	C ₂ H ₂ Cl ₂	75-35-4	200-864-0	96,94
<i>cis</i> -1,2-dichloroéthène	C ₂ H ₂ Cl ₂	156-59-2	205-859-7	96,94
<i>trans</i> -1,2-dichloroéthène	C ₂ H ₂ Cl ₂	156-60-5	205-860-2	96,94
dichlorométhane	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	200-838-9	84,93
1,2-dichloropropane	C ₃ H ₆ Cl ₂	78-87-5	201-152-2	112,99
<i>cis</i> -1,3-dichloropropène	C ₃ H ₄ Cl ₂	10061-01-5	233-195-8	110,97
<i>trans</i> -1,3-dichloropropène	C ₃ H ₄ Cl ₂	10061-02-6	602-030-00-5 ^e	110,97
2,3-dichloropropène	C ₃ H ₄ Cl ₂	78-88-6	201-153-8	110,97
1,1-diméthylpropyl-méthyl éther, <i>tert</i> -amyl méthyl éther (TAME)	C ₆ H ₁₄ O	994-05-8	213-611-4	102,17
éthylbenzène	C ₈ H ₁₀	100-41-4	202-849-4	106,17
éthyl <i>tert</i> -butyl éther (ETBE)	C ₆ H ₁₄ O	637-92-3	211-309-7	102,17
hexachlorobutadiène	C ₄ Cl ₆	87-68-3	201-765-5	260,76
hexachloroéthane	C ₂ Cl ₆	67-72-1	200-666-4	236,74
isopropylbenzène (cumène)	C ₉ H ₁₂	98-82-8	202-704-5	120,19
méthyl <i>tert</i> -butyl éther (MTBE)	C ₅ H ₁₂ O	1634-04-4	216-653-1	88,15
naphtalène	C ₁₀ H ₈	91-20-3	202-049-5	128,17
<i>n</i> -propylbenzène	C ₉ H ₁₂	103-65-1	203-132-9	120,19
1,1,1,2-tétrachloroéthane	C ₂ H ₂ Cl ₄	630-20-6	211-135-1	167,85
tétrachloroéthène	C ₂ Cl ₄	127-18-4	204-825-9	165,84
tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	CCl ₄	56-23-5	200-262-8	153,82
toluène	C ₇ H ₈	108-88-3	203-625-9	92,14
tribromométhane (bromoforme)	CHBr ₃	75-25-2	200-854-6	252,73
1,2,3-trichlorobenzène	C ₆ H ₃ Cl ₃	87-61-6	201-757-1	181,45
1,2,4-trichlorobenzène	C ₆ H ₃ Cl ₃	120-82-1	204-428-0	181,45
1,3,5-trichlorobenzène	C ₆ H ₃ Cl ₃	108-70-3	203-608-6	181,45
1,1,1-trichloroéthane	C ₂ H ₃ Cl ₃	71-55-6	200-756-3	133,40
1,1,2-trichloroéthane	C ₂ H ₃ Cl ₃	79-00-5	201-166-9	133,40
trichloroéthène	C ₂ HCl ₃	79-01-6	201-167-4	131,39
trichlorométhane (chloroforme)	CHCl ₃	67-66-3	200-663-8	119,38
1,1,2-trichlorotrifluoroéthane	C ₂ Cl ₃ F ₃	76-13-1	200-936-1	187,38
1,2,4-triméthylbenzène (pseudocumène)	C ₉ H ₁₂	95-63-6	202-436-9	120,19
1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)	C ₉ H ₁₂	108-67-8	203-604-4	120,19
vinylbenzène (styrène)	C ₈ H ₈	100-42-5	202-851-5	104,15
chlorure de vinyle (chloroéthène) ^c	C ₂ H ₃ Cl	75-01-4	200-831-0	62,49
<i>o</i> -xylène	C ₈ H ₁₀	95-47-6	202-422-2	106,17

Tableau 1 (suite)

Dénomination (autre dénomination)	Formule moléculaire	Numéro CAS ^a	Numéro CE ^b	Masse molaire g/mol
<i>m</i> -xylène ^d	C ₈ H ₁₀	108-38-3	203-576-3	106,17
<i>p</i> -xylène ^d	C ₈ H ₁₀	106-42-3	203-396-5	106,17

^a Numéro CAS: numéro d'enregistrement attribué par le Chemical Abstracts Service.

^b Numéro CE: Inventaire Européen des Substances chimiques Commerciales Existantes (EINECS - European Inventory of Existing Commercial chemical Substances) ou Liste Européenne des Substances Chimiques Notifiées (ELINCS - European List of Notified Chemical Substances).

^c Composés ne présentant pas de stabilité à long terme.

^d Composés pouvant coéluer.

^e Source: Base de données sur les substances dangereuses de l'Université de Hambourg (Allemagne).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique* — Spécification et méthodes d'essai

ISO 5667-3, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3: Conservation et manipulation des échantillons d'eau*

ISO 5667-4, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 4: Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux des lacs naturels et des lacs artificiels*

ISO 5667-5, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 5: Lignes directrices pour l'échantillonnage de l'eau potable des usines de traitement et du réseau de distribution*

ISO 5667-6, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 6: Lignes directrices pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau*

ISO 5667-10, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 10: Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires*

ISO 5667-11, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 11: Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

4 Principe

Un volume exact d'un échantillon d'eau non filtrée est introduit dans un flacon pour espace de tête, étanche aux gaz, et chauffé. Une fois l'équilibre établi entre les composés organiques volatils dissous

dans l'eau et ceux situés dans la phase gazeuse au-dessus du niveau de l'eau, un volume exact de gaz est prélevé dans la phase aqueuse et analysé par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse.

5 Interférences

5.1 Généralités

Si un échantillon est constitué de plusieurs phases liquides, une autre méthode doit être appliquée.

5.2 Interférences au laboratoire

Certains des composés organiques volatils énumérés dans le [Tableau 1](#) sont fréquemment utilisés comme solvants dans les laboratoires. Les vapeurs de solvant dans l'air du laboratoire peuvent conduire à des surestimations au cours de l'analyse. Il est donc indispensable de procéder à des contrôles réguliers de la valeur du blanc (voir [9.3.1](#)).

5.3 Interférences dues à la matrice

Les effets de matrice qui conduisent à des taux de récupération différents et à des facteurs de réponse différents dans les échantillons par rapport aux étalons peuvent être réduits par l'addition de quantités spécifiques de sel. Une augmentation de la sensibilité peut également être obtenue par l'addition de sel. L'utilisation de sulfate de sodium ou de chlorure de sodium s'est avérée efficace. Toutefois, des interférences peuvent se produire selon le sel utilisé.

5.4 Interférences dans l'espace de tête

Certains composés peuvent se décomposer lorsque l'équilibre s'établit, par exemple à 80 °C. Par exemple, le 1,1,2,2-tétrachloroéthane se décompose en trichloroéthène. Si du 1,1,2,2-tétrachloroéthane est présent dans l'échantillon, il peut s'ensuivre des surestimations du trichloroéthène.

NOTE La décomposition du 1,1,2,2-tétrachloroéthane peut être éliminée en acidifiant l'eau dans le flacon à espace de tête avec du H_2SO_4 jusqu'à un $\text{pH} < 2$ et en utilisant du Na_2SO_4 comme sel. Cependant, il faut garder à l'esprit que l'acide a une énorme influence sur la durée de vie de la colonne et de l'injecteur.

5.5 Interférences pendant la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse

Pour corriger les interférences qui sont généralement causées par le système d'injection ou par une séparation inadéquate, faire appel à des experts et consulter les informations fournies par le fabricant dans les manuels de l'appareillage. Les performances et la stabilité du système d'analyse doivent être contrôlées régulièrement (par exemple, en mesurant des solutions de référence ayant une composition connue).

Des données de performances provenant d'un essai interlaboratoires organisé en 2013 sont fournies en [Annexe D](#).

6 Réactifs

6.1 Généralités

Sauf indication contraire, utiliser des réactifs de pureté «pour analyse» ou «pour analyse des résidus».

6.2 Eau, conforme aux exigences de l'ISO 3696, qualité 1 ou équivalente sans valeurs de blanc interférentes.

6.3 Gaz vecteurs pour chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse, de grande pureté et conformes aux spécifications du fabricant de l'instrumentation, par exemple hélium de pureté minimale 99,996 %.

6.4 Sels, par exemple sulfate de sodium, Na_2SO_4 , chlorure de sodium, NaCl .

6.5 Solvants, pour la préparation des solutions mères et comme agents solubilisants dans les solutions aqueuses de référence, par exemple méthanol, CH_3OH ou diméthylformamide (DMF), $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$.

6.6 Composés de référence, chaque composé qui sera analysé doit avoir une pureté définie.

6.7 Étalon interne, pour des exemples d'étalons internes appropriés, voir l'[Annexe B](#).

6.8 Exemples de solutions mères et de solutions étalons.

6.8.1 Solution mère

La solution mère doit être préparée par une dilution correspondante des composés individuels, par exemple dans du méthanol (6.5), ou à partir de mélanges étalons certifiés. La concentration de chaque composé individuel est, par exemple, de 100 µg/ml dans du méthanol (6.5).

Conserver les solutions mères à une température ne dépassant pas 6 °C et à l'abri de la lumière.

Ces solutions sont stables pendant au moins 12 mois.

6.8.2 Solutions intermédiaires (solutions de dopage)

Les solutions intermédiaires (solutions de dopage) pour la préparation de solutions aqueuses multi-substances en vue de l'étalonnage sur l'ensemble du mode opératoire (6.8.4) sont préparées en diluant la solution mère (6.8.1) avec un solvant (6.5). Par exemple, utiliser une microseringue (7.7) pour introduire 5 µl à 500 µl de chaque solution mère requise (6.8.1) dans une fiole jaugée de 10 ml (7.9) à moitié remplie de méthanol, puis compléter jusqu'au trait.

Les concentrations dans le méthanol sont alors comprises entre 0,05 µg/ml et 5 µg/ml.

Conserver les solutions intermédiaires à une température ne dépassant pas 6 °C et à l'abri de la lumière.

Ces solutions sont stables pendant au moins 6 mois.

6.8.3 Solution d'étalons internes

Préparer la solution par des dilutions correspondantes des étalons internes (6.7) avec du méthanol (6.5), la concentration de chaque constituant étant, par exemple, de 1 µg/ml dans le méthanol.

6.8.4 Solution aqueuse multi-substances pour l'étalonnage

Les solutions aqueuses multi-substances (solutions de référence) pour l'étalonnage peuvent être préparées comme suit:

- verser un volume défini de, par exemple, 10 ml d'eau (6.2) dans un flacon pour espace de tête de 20 ml (7.8) et ajouter un volume défini de, par exemple, 10 µl de la solution de dopage pertinente (6.8.2) directement dans l'eau;
- ajouter ensuite un volume défini de, par exemple, 10 µl de la solution d'étalon interne (6.8.3) directement dans l'eau (6.2);
- fermer le flacon pour espace de tête (7.8) à l'aide du bouchon immédiatement après le dopage et secouer.

Si un sel doit être ajouté, cette opération est effectuée avant d'introduire l'eau. L'addition de sel (6.4) proche de la saturation (par exemple, 3 g de NaCl ou 4 g de Na₂SO₄ dans 10 ml respectivement) est recommandée pour réduire au minimum les effets de matrice.

Une variante consiste à ajouter la solution de dopage (6.8.2) et la solution d'étalon interne (6.8.3) via le septum. Cela n'entraînera pas de pertes, mais il convient néanmoins de s'assurer de la qualité des septa à l'aide de blancs.

Il est recommandé que le volume de dopage reste constant.

Les solutions aqueuses multi-substances pour l'étalonnage peuvent également être préparées dans des fioles jaugées (7.9). S'assurer que le pipetage et l'homogénéisation n'entraînent aucune perte. Agiter la solution pendant au moins 10 s. Veiller à ce que le mélange soit complet, mais éviter la formation d'un vortex.

6.9 Thiosulfate de sodium pentahydraté, Na₂S₂O₃·5H₂O.

NOTE L'acide ascorbique peut également être utilisé pour la neutralisation du chlore dans la mesure où cette pratique est validée.

7 Appareillage

7.1 Généralités

Le matériel ou la verrerie entrant en contact avec l'échantillon d'eau doit être exempt des composés à analyser et exempt de résidus susceptibles de provoquer des valeurs de blanc interférentes. Pour cela, il est possible de nettoyer la verrerie.

7.2 **Flacons à échantillons**, par exemple bouteilles à col étroit et fond plat avec bouchons en verre, de préférence bouteilles en verre brun, ayant un volume nominal de, par exemple, 250 ml ou moins.

7.3 **Dessiccateur**.

7.4 **Chromatographe en phase gazeuse (GC)**, associé à un spectromètre de masse (MS) et à un échantillonneur d'espace de tête (HS).

7.5 **Colonnes capillaires**, avec par exemple une phase stationnaire (moyennement) polaire, ayant par exemple un diamètre intérieur ≤ 0,32 mm, une longueur d'environ 30 m à 60 m, une épaisseur de film de 1 µm à 3 µm (rapport de phases > 300).

7.6 **Barreau magnétique**, revêtu de polytétrafluoréthylène (PTFE).

7.7 **Microseringues**, de divers volumes nominaux, par exemple 10 µl, 100 µl, 250 µl, 1 000 µl.

7.8 **Flacons pour espace de tête (flacon HS)**, par exemple de 20 ml pour échantillonneur automatique.

7.9 **Fioles jaugées**, ayant un volume nominal de, par exemple, 10 ml, 50 ml, 100 ml, par exemple fioles jaugées ISO 1042 - A10 - C.

7.10 **Pipettes**.

8 Échantillonnage

Prélever et manipuler les échantillons en tenant compte des spécifications indiquées dans l'ISO 5667-3, l'ISO 5667-4, l'ISO 5667-5, l'ISO 5667-6, l'ISO 5667-10 et l'ISO 5667-11.