
**Qualité de l'eau — Activité alpha
globale — Méthode d'essai par
source épaisse**

Water quality — Gross alpha activity — Test method using thick source

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9696:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-cae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-cae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9696:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017

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
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +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 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	2
5 Principe	3
6 Réactifs et matériel	3
6.1 Réactifs.....	3
6.2 Matériel.....	4
7 Mode opératoire	5
7.1 Échantillonnage.....	5
7.2 Traitement préliminaire.....	5
7.3 Concentration.....	5
7.4 Sulfatation.....	6
7.5 Calcination.....	6
7.6 Préparation de la source.....	6
7.7 Mesurage.....	7
7.8 Détermination du bruit de fond.....	7
7.9 Préparation de la source d'étalonnage.....	7
7.10 Sensibilité et erreur systématique.....	7
7.11 Optimisation de la détermination.....	8
8 Contrôle de contamination	8
8.1 Généralités.....	8
8.2 Pertes des isotopes du radon.....	8
8.3 Pertes du polonium.....	8
9 Expression des résultats	9
9.1 Calcul de l'activité volumique.....	9
9.2 Incertitude-type.....	9
9.3 Seuil de décision.....	10
9.4 Limite de détection.....	10
9.5 Limites de l'intervalle de confiance.....	10
10 Rapport d'essai	11
Annexe A (informative) Critères de performance	12
Bibliographie	13

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.

(standards.iteh.ai)

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/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 3, *Mesurages de la radioactivité*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 9696:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

La radioactivité provenant de plusieurs sources d'origine naturelle et anthropique est présente partout dans l'environnement. Ainsi, les masses d'eau (par exemple, eaux de surface, eaux souterraines, eaux de mer) peuvent contenir des radionucléides d'origine naturelle ou anthropique, ou les deux:

- les radionucléides naturels, notamment le ^{40}K , le ^3H , le ^{14}C , et ceux issus de la chaîne de désintégration du thorium et de l'uranium, en particulier le ^{226}Ra , le ^{228}Ra , le ^{234}U , le ^{238}U , le ^{210}Po et le ^{210}Pb , peuvent être présents dans l'eau pour des raisons naturelles (par exemple, désorption du sol et lessivage par les eaux pluviales) ou peuvent être produits par des processus technologiques impliquant des matériaux radioactifs naturels (par exemple, extraction et traitement des sables minéraux ou production et utilisation d'engrais phosphatés);
- les radionucléides anthropiques, notamment les éléments transuraniens (par exemple américium, plutonium, neptunium et curium), le ^3H , le ^{14}C , le ^{90}Sr et certains radionucléides émetteurs gamma peuvent également être présents dans les eaux naturelles. De faibles quantités de ces radionucléides peuvent être rejetées dans l'environnement par les installations du cycle du combustible nucléaire suite à des rejets périodiques autorisés. Certains de ces radionucléides utilisés dans les secteurs médical et industriel peuvent également être émis dans l'environnement après utilisation. Les radionucléides anthropiques sont aussi présents dans l'eau du fait des pollutions issues des retombées radioactives résultant de l'explosion dans l'atmosphère de dispositifs nucléaires et d'accidents tels que ceux survenus à Tchernobyl et Fukushima.

L'activité volumique des radionucléides dans les masses d'eau peut varier en fonction des caractéristiques géologiques et des conditions climatiques locales et peut être localement et temporairement augmentée par les émissions d'installations nucléaires pendant des situations d'exposition prévue, existante et d'urgence.^[1] L'eau potable peut donc contenir des radionucléides à des activités volumiques susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine.

Les radionucléides présents dans les effluents liquides sont généralement contrôlés avant d'être rejetés dans l'environnement^[2] et les masses d'eau. La radioactivité de l'eau potable peut être surveillée conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).^[3] Ce contrôle et cette surveillance permettent de prendre des mesures appropriées garantissant l'absence d'effets indésirables sur la santé du public. Conformément à ces recommandations internationales, les limites autorisées de concentrations en radionucléides pour les effluents liquides rejetés dans l'environnement et les niveaux de référence des radionucléides pour les masses d'eau et l'eau potable sont généralement spécifiés par les réglementations nationales applicables aux situations d'exposition prévue, existante et d'urgence. Le respect de ces limites peut être évalué en utilisant les résultats de mesure et leurs incertitudes associées comme stipulé par le Guide ISO/IEC 98-3 et l'ISO 5667-20.

Selon la situation d'exposition, les limites et les niveaux de référence qui entraîneraient une action de réduction du risque pour la santé diffèrent. Par exemple, pendant une situation prévue ou existante, la recommandation de l'OMS relative aux niveaux de présélection dans l'eau potable est de $0,5 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ pour l'activité alpha globale et de $1 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ pour l'activité bêta globale.

NOTE Le niveau de référence est l'activité volumique avec un apport de $2 \text{ l}\cdot\text{j}^{-1}$ d'eau potable pendant 1 an, qui produit une dose efficace de $0,1 \text{ mSv}\cdot\text{a}^{-1}$ pour le public, une dose efficace qui représente un très faible niveau de risque qui ne semble pas avoir d'effets indésirables détectables sur la santé^[3].

Ainsi, il peut être nécessaire d'ajuster la méthode d'essai selon qu'elle est appliquée à une situation prévue-existante ou d'urgence car, au cours de situations d'urgence, un grand nombre d'échantillons doit être rapidement caractérisé. Les méthodes d'essai peuvent être adaptées de sorte que leurs performances en termes de limites caractéristiques, seuil de décision et limite de détection, et les incertitudes garantissent que les résultats d'essai de l'activité volumique globale permettent de vérifier qu'elles se situent en dessous des niveaux de référence requis par l'autorité nationale pour des situations prévues-existantes ou pour une situation d'urgence^{[5][6][7]}.

En général, les méthodes d'essai peuvent être ajustées pour mesurer l'activité volumique globale du ou des radionucléide(s) dans les eaux usées avant stockage ou dans les effluents liquides avant rejet

dans l'environnement. Les résultats d'essai permettront à l'opérateur de la centrale/installation de se conformer aux réglementations nationales pour vérifier que, avant d'être rejetés, les eaux usées/effluents liquides ont des activités volumiques inférieures aux limites autorisées.

La ou les méthode(s) d'essai décrite(s) dans le présent document peu(ven)t être utilisée(s) pendant des situations d'exposition prévue, existante et d'urgence, ainsi que dans le cas d'eaux usées et d'effluents liquides dont les modifications spécifiques pourraient accroître l'incertitude globale, la limite de détection et le seuil.

La ou les méthode(s) d'essai peu(ven)t être utilisée(s) pour des échantillons d'eau après échantillonnage, manipulation de l'échantillon et préparation de l'échantillon pour essai (voir la partie correspondante de l'ISO 5667).

Une Norme internationale portant sur une méthode de mesure des activités volumiques alpha et bêta globales dans des échantillons d'eau est justifiée pour les laboratoires d'essai effectuant ces mesurages et peut être exigée par les autorités nationales, car les laboratoires peuvent avoir besoin d'obtenir une accréditation spécifique pour le mesurage des radionucléides dans des échantillons d'eau potable.

Le présent document fait partie d'une série de Normes internationales portant sur des méthodes de mesure de l'activité volumique des radionucléides dans des échantillons d'eau.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9696:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017>

Qualité de l'eau — Activité alpha globale — Méthode d'essai par source épaisse

AVERTISSEMENT — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document n'a pas pour but de traiter de tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente norme d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

IMPORTANT — Il est indispensable que les essais menés selon le présent document soient effectués par un personnel convenablement formé.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de détermination de l'activité alpha globale dans les eaux non salines pour les radionucléides émetteurs alpha qui ne sont pas volatils jusqu'à 350 °C.

La méthode est applicable à l'analyse des eaux brutes et des eaux potables.

La gamme de validité de la méthode dépend de la quantité de sels solubles totaux contenus dans l'eau et des caractéristiques de performance (taux de comptage du bruit de fond et rendement de comptage) du compteur.

Il incombe au laboratoire de s'assurer que cette méthode est adaptée aux échantillons d'eau soumis à essai.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les 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 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 5667-1, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 1: Lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage*

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

ISO 5667-14, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 14: Lignes directrices sur l'assurance qualité et le contrôle qualité pour l'échantillonnage et la manutention des eaux environnementales*

ISO 11929, *Détermination des limites caractéristiques (seuil de décision, limite de détection et extrémités de l'intervalle de confiance) pour mesurages de rayonnements ionisants — Principes fondamentaux et applications*

ISO 80000-10, *Grandeurs et unités — Partie 10: Physique atomique et nucléaire*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

Guide ISO/IEC 99, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11929, l'ISO 80000-10, le Guide ISO/IEC 98-3 et le Guide ISO/IEC 99 s'appliquent.

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

- ISO Online Browsing Platform (OBP): disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Symboles

V_t	volume de l'échantillon d'eau, en litres
V	volume de l'échantillon pour essai, en litres, équivalent à la masse de résidu sur la coupelle
m	masse, en milligrammes, du résidu calciné du volume, V
m_r	masse du résidu d'échantillon déposé sur la coupelle, en milligrammes
A	activité alpha de la source d'étalonnage, en becquerels
c_A	activité volumique alpha, en becquerels par litre
t_0	temps de comptage du bruit de fond, en secondes
t_g	durée de comptage de l'échantillon, en secondes
r_0	taux de comptage du bruit de fond, par seconde
t_s	temps de comptage d'étalonnage de la source alpha, en secondes
r_g	taux de comptage brut de l'échantillon, par seconde
r_s	taux de comptage d'étalonnage, par seconde
ε	rendement de comptage de la source d'étalonnage spécifiée
S	surface de la coupelle, en millimètres carrés
ρ_s	épaisseur de la source, en milligrammes par millimètres carrés, du résidu d'échantillon déposé sur la coupelle
$u(c_A)$	incertitude-type associée au résultat de mesure, en becquerels par litre
U	incertitude élargie, calculée par $U = k \cdot u(a)$ avec $k = 1, 2, \dots$, en becquerels par litre
c_A^*	seuil de décision, en becquerels par litre
$c_A^\#$	limite de détection, en becquerels par litre
$c_A^<, c_A^>$	limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance, en becquerels par litre

5 Principe

L'activité alpha globale est déterminée en utilisant un compteur proportionnel à gaz ou un compteur à scintillation solide [par exemple, détecteur ZnS(Ag)] sur un résidu d'eau déposé sur une coupelle. La méthode requiert une épaisseur uniforme et une couche homogène de dépôt de résidu sur la coupelle car le positionnement de l'échantillon dans le détecteur pourrait sérieusement influencer le rendement de comptage dû à l'auto-absorption des particules alpha dans le matériau du résidu.

Le comptage de l'activité alpha doit être effectué en utilisant un des systèmes suivants: un détecteur à scintillation solide de sulfure de zinc activé à l'argent ou un détecteur à semi-conducteur [jonction en silicium implanté ou détecteur à barrière de surface en silicium (SSB)], ou encore un compteur proportionnel à gaz (avec ou sans fenêtre d'épaisseur $< 100 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$).

Le mesurage de l'activité alpha globale n'est pas destiné à donner une détermination absolue de l'activité alpha totale dans l'échantillon mais permet plutôt d'effectuer une analyse de présélection pour s'assurer que les niveaux d'activité particuliers des émetteurs alpha spécifiques n'ont pas été dépassés. Ce type de détermination est également connu sous le nom d'indice alpha global. L'analyse de l'activité alpha globale n'est pas censée être aussi exacte ou aussi précise que l'analyse des radionucléides spécifiques après séparations radiochimiques.

L'échantillon est acidifié pour le stabiliser, évaporé jusqu'à dessiccation presque totale, transformé en sulfate et calciné à $350 \text{ }^\circ\text{C}$. Après avoir transféré une partie du résidu sur une coupelle, l'activité alpha est mesurée dans un détecteur de particules alpha ou dans un système de comptage préalablement étalonné avec des sources alpha spécifiques de référence et l'activité volumique alpha est calculée. Il convient de noter que cette méthode ne permet pas forcément de déterminer certaines espèces volatiles telles que le ^{222}Rn gazeux et les halogénures de polonium. Il est également possible que les radionucléides à courte durée de vie (par exemple, le ^{224}Ra) ne soient pas détectés en raison de la période de temps séparant l'échantillonnage de l'analyse.

6 Réactifs et matériel

ISO 9696:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017>

6.1 Réactifs

Excepté pour la solution certifiée de référence, tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue et ne pas avoir d'activité alpha mesurable.

Une méthode de préparation des blancs de réactifs pour le contrôle de la radioactivité endémique ou de la contamination est indiquée dans [l'Article 8](#).

6.1.1 Eau, de qualité 3, conforme à l'ISO 3696:1987.

6.1.2 Solution certifiée de référence.

Un laboratoire d'étalonnage établit la traçabilité de ses propres étalons de mesure et instruments de mesure par rapport au Système International d'unités (SI) au moyen d'une chaîne ininterrompue d'étalonnages ou de comparaisons les reliant aux étalons primaires pertinents des unités de mesure SI. Le lien aux unités SI peut être effectué en se référant à des étalons de mesure nationaux. Les étalons de mesure nationaux peuvent être des étalons primaires qui sont des matérialisations des unités SI ou des représentations reconnues des unités SI basées sur des constantes physiques fondamentales, ou peuvent être des étalons secondaires étalonnés par un autre institut national de métrologie. Lorsqu'il est fait appel à des services d'étalonnage extérieurs, la traçabilité des mesures doit être assurée en faisant appel à des laboratoires capables de démontrer leur compétence, leur capacité de mesure et leur traçabilité. Les certificats d'étalonnage émis par ces laboratoires doivent contenir les résultats de mesure, y compris l'incertitude de mesure et/ou une déclaration de conformité à une spécification métrologique identifiée.

Le choix de l'étalon alpha dépend du type de contaminants radioactifs susceptibles d'être présents dans l'eau à analyser. En général, cela revient à choisir entre des émetteurs alpha artificiels ou présents à l'état naturel.

Parmi les solutions d'étalonnage des radionucléides artificiels émetteurs alpha, les plus utilisées sont ^{241}Am et ^{239}Pu . La présence d'autres impuretés dans l'étalon alpha choisi, qui peuvent émettre des particules alpha ou se désintégrer sous forme de descendants émetteurs alpha, doit être prise en compte. En cas d'utilisation de ^{241}Am , les interférences possibles avec ses émissions gamma, ou les réjections alpha-bêta, doivent être prises en compte (voir la Référence [8]).

NOTE 1 L'emploi d'un composé de l'uranium de composition isotopique certifiée naturelle, ou connue, présente un avantage non négligeable puisqu'il est possible de calculer son activité massique à partir de constantes physiques connues et de données relatives aux teneurs isotopiques, indépendamment de la méthode d'étalonnage utilisée par un organisme donné.

NOTE 2 Par ailleurs, les particules alpha émises par les isotopes de l'uranium ont des énergies inférieures à celles des particules émises par les transuraniens. L'emploi d'un étalon d'uranium tend donc à donner un résultat élevé pour les transuraniens. Certains organismes officiels préfèrent utiliser une approche conservatrice et surestiment les résultats lorsque la composition isotopique réelle est inconnue.

6.1.3 Acide nitrique, $c(\text{HNO}_3) = 8 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.1.4 Acide sulfurique, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 18 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$, $\rho = 1,84 \text{ g}\cdot\text{ml}^{-1}$, fraction massique $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 95 \%$.

6.1.5 Solvants organiques volatils.

Méthanol ou acétone.

6.1.6 Acétate de polyvinyle (PVA).

6.1.7 Sulfate de calcium, CaSO_4 .

ISO 9696:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/138392f9-eae8-4d01-924c-43a1dec47d9b/iso-9696-2017>

Les sels de calcium pouvant contenir des traces de ^{226}Ra et/ou de ^{210}Pb , des contrôles de détection de ces nucléides doivent être effectués.

6.2 Matériel

6.2.1 Matériel courant de laboratoire.

6.2.2 Compteur alpha.

Le comptage de l'activité alpha doit être effectué en utilisant un des systèmes suivants: un détecteur à scintillation solide de sulfure de zinc activé à l'argent ou un détecteur à semi-conducteur [jonction en silicium implantée ou détecteur à barrière de surface en silicium (SSB)], ou encore un compteur proportionnel à gaz (avec ou sans fenêtre d'épaisseur $< 100 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$).

Si l'on utilise un compteur proportionnel à gaz, il est conseillé de choisir un système avec fenêtre alpha, ainsi la réjection bêta-alpha sera minime.

Si l'on utilise un compteur proportionnel à gaz sans fenêtre, contrôler régulièrement la contamination éventuelle du système de comptage en comptant les échantillons à blanc.

NOTE La nature particulière de la source à compter peut poser des problèmes de contamination si elle est utilisée dans des systèmes sous vide (comme dans le cas d'un SSB) ou à courant gazeux (tel qu'utilisé dans un compteur proportionnel).

6.2.3 Coupelles, d'une épaisseur d'au moins $2,5 \text{ mg}\cdot\text{mm}^{-2}$ ($250 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$) pour éviter toute déformation de la coupelle pendant l'étape de séchage, avec rebord et en acier inoxydable.

NOTE Le diamètre de la coupelle est déterminé en fonction des caractéristiques du compteur, c'est-à-dire du diamètre du détecteur et des dimensions de l'élément porte-source.

Il est nécessaire de répartir uniformément la source. Certains opérateurs trouvent cela plus facile à réaliser sur une surface en métal poli, d'autres préfèrent utiliser une surface décapée ou rugueuse (on procède par décapage au sable ou par corrosion chimique).

6.2.4 Four à moufle, permettant de maintenir une température de (350 ± 10) °C.

6.2.5 Creuset, en silice ou en porcelaine émaillée, d'un volume de 30 ml à 50 ml.

7 Mode opératoire

AVERTISSEMENT — Le présent document peut impliquer l'utilisation de produits et la mise en œuvre de modes opératoires et d'appareillages à caractère dangereux. Le présent document n'est pas destiné à traiter de tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir, avant de l'utiliser, des pratiques de sécurité et de santé appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires. Il convient d'effectuer toutes les étapes de cet article, excepté le [paragraphe 7.1](#), sous une hotte de sécurité.

7.1 Échantillonnage

L'échantillonnage, la manipulation et la conservation des échantillons d'eau doivent être conformes à l'ISO 5667-1, à l'ISO 5667-3 et à l'ISO 5667-14.

S'il est nécessaire de mesurer l'activité dans l'échantillon d'eau filtrée, procéder à la filtration immédiatement après le prélèvement et avant l'acidification.

NOTE L'acidification de l'échantillon d'eau réduit au minimum la perte de radioactivité de la solution par adsorption. Si elle est effectuée avant la filtration, elle entraîne la désorption des éléments radioactifs déjà adsorbés sur les particules en suspension.

7.2 Traitement préliminaire

La détermination de la teneur totale en matières solides de l'eau doit être réalisée pour déterminer le plus petit volume d'eau nécessaire pour le mesurage. En tenant compte des modifications de composition qui résultent de la calcination à 350 °C et de la sulfatation du résidu, calculer le volume d'échantillon nécessaire pour obtenir un résidu solide de masse légèrement supérieure à ρ_S ($\text{mg}\cdot\text{mm}^{-2}$) donnée par la [Formule \(1\)](#):

$$\rho_S = \frac{m_r}{S} \geq 0,1 \quad (1)$$

Utiliser cette valeur de référence pour déterminer le volume d'échantillon requis pour l'étape de concentration.

Il convient de réaliser l'analyse dans un local ne présentant aucun risque de contamination radioactive.

7.3 Concentration

Transvaser dans un bécher un volume mesuré, V , en litres (± 1 %), de l'échantillon choisi, permettant d'obtenir après calcination une valeur de ρ_S supérieure à $0,1 \text{ mg}\cdot\text{mm}^{-2}$.

Dans le cas d'eaux très douces, le volume nécessaire pour obtenir $\rho_S > 0,1 \text{ mg}\cdot\text{mm}^{-2}$ peut être trop important pour que son prélèvement soit possible. Il convient alors d'utiliser le plus grand volume possible ou d'ajouter des sels de calcium.