

---

---

**Qualité de l'eau — Radon 222 —**

Partie 4:

**Méthode d'essai par comptage des  
scintillations en milieu liquide à deux  
phases**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Water quality — Radon-222 —*  
*(standards.iteh.ai)*

*Part 4: Test method using two-phase liquid scintillation counting*

[ISO 13164-4:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c64b1e37-d049-483f-ac40-2aafc2b8894a/iso-13164-4-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c64b1e37-d049-483f-ac40-2aafc2b8894a/iso-13164-4-2015>



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

ISO 13164-4:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c64b1e37-d049-483f-ac40-2aafc2b8894a/iso-13164-4-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et symboles</b> .....	<b>1</b>
3.1    Termes et définitions.....	1
3.2    Symboles et abréviations.....	2
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Réactifs et appareillage</b> .....	<b>3</b>
5.1    Réactifs.....	3
5.2    Appareillage.....	3
<b>6</b> <b>Prélèvement de l'échantillon</b> .....	<b>3</b>
6.1    Généralités.....	3
6.2    Prélèvement de l'échantillon avec préparation <i>in situ</i> de la source.....	4
6.3    Prélèvement de l'échantillon sans préparation <i>in situ</i> de la source.....	4
<b>7</b> <b>Réglage et étalonnage de l'instrument</b> .....	<b>4</b>
7.1    Préparation des sources d'étalonnage.....	4
7.2    Optimisation des conditions de comptage.....	4
7.3    Rendement de détection.....	4
7.4    Préparation et mesurage du blanc.....	5
<b>8</b> <b>Préparation et mesurage des échantillons</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>6</b>
9.1    Calcul de l'activité par unité de masse.....	6
9.2    Incertitude-type.....	6
9.3    Seuil de décision.....	7
9.4    Limite de détection.....	7
9.5    Limites de l'intervalle de confiance.....	7
9.6    Calculs utilisant l'activité volumique.....	8
<b>10</b> <b>Contrôle des interférences</b> .....	<b>8</b>
<b>11</b> <b>Contrôle de la qualité</b> .....	<b>8</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A (informative) Paramètres de réglage et données de validation</b> .....	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards/information).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 3, *Mesurages de la radioactivité*.

L'ISO 13164 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité de l'eau — Radon 222*:

- *Partie 1: Principes généraux*
- *Partie 2: Méthode d'essai par spectrométrie gamma*
- *Partie 3: Méthode d'essai par émanométrie*
- *Partie 4: Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide à deux phases*

## Introduction

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

- les radionucléides naturels, y compris le potassium 40, et ceux provenant des chaînes de désintégration du thorium et de l'uranium, notamment le radium 226, le radium 228, l'uranium 234, l'uranium 238, le plomb 210, peuvent se trouver dans l'eau pour des raisons naturelles (par exemple, désorption par le sol et lessivage par les eaux pluviales) ou ils peuvent être libérés par des processus technologiques impliquant des matériaux radioactifs existant à l'état naturel (par exemple, extraction minière et traitement de sables minéraux ou production et utilisation d'engrais phosphatés);
- les radionucléides artificiels, tels que les éléments transuraniens (américium, plutonium, neptunium, curium), tritium, carbone 14, strontium 90 et certains radionucléides émetteurs gamma peuvent aussi se trouver dans les eaux naturelles car la réglementation autorise leur libération périodique dans l'environnement en faibles quantités dans l'effluent déversé par les installations concernant le cycle du combustible nucléaire. Ils peuvent également être libérés dans l'environnement suite à leur utilisation dans le domaine de la médecine nucléaire ou dans des applications industrielles. Il est également possible de les trouver dans l'eau, en raison des retombées des anciens essais nucléaires atmosphériques et celles relatives à des accidents tels que ceux qui se sont produits à Tchernobyl et à Fukushima.

L'eau potable peut donc contenir des radionucléides à des valeurs d'activité volumique susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine. Afin d'évaluer la qualité de l'eau potable (y compris les eaux minérales et les eaux de source) en ce qui concerne sa teneur en radionucléides et afin de fournir des lignes directrices pour réduire les risques pour la santé humaine en prenant des dispositions destinées à réduire les valeurs d'activité volumique des radionucléides, la teneur en radioactivité des ressources en eau (eaux souterraines, rivières, lacs, mers, etc.) et des eaux potables est surveillée conformément aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et peut être exigée par certaines autorités nationales.

Des méthodes d'essai normalisées permettant de déterminer les valeurs d'activité volumique du radon 222 dans des échantillons d'eau sont nécessaires pour les laboratoires d'essai réalisant ces mesures dans le respect des exigences des autorités nationales.

Les laboratoires sont parfois tenus d'obtenir une accréditation spécifique pour la réalisation de mesures concernant les radionucléides dans les échantillons d'eau potable.

Les valeurs d'activité volumique du radon dans les eaux de surface sont très faibles, généralement inférieures à 1 Bq l<sup>-1</sup>. Dans les eaux souterraines, elles peuvent varier de 1 Bq l<sup>-1</sup> à 50 Bq l<sup>-1</sup> pour les aquifères rocheux dans les roches sédimentaires, de 10 Bq l<sup>-1</sup> à 300 Bq l<sup>-1</sup> pour les puits creusés dans le sol, et de 100 Bq l<sup>-1</sup> à 1 000 Bq l<sup>-1</sup> dans les aquifères de roches cristallines. Les valeurs d'activité volumique les plus élevées sont généralement mesurées dans le socle rocheux à forte concentration en uranium (voir la Référence [9]).

Les valeurs d'activité volumique du radon dans les aquifères rocheux se caractérisent par leur grande variabilité. Ainsi dans une région aux types de roches relativement homogènes, certains puits peuvent présenter des valeurs d'activité volumique du radon largement supérieures à la moyenne de la région. Des variations saisonnières significatives ont également été enregistrées (voir l'ISO 13164-1:2013, Annexe A).

Les eaux se chargent en éléments chimiques au cours de leur progression depuis la surface jusqu'à l'aquifère et/ou l'émergence. Lors de ce parcours, elles vont rencontrer, voire séjourner, dans des roches dont certaines formations peuvent avoir des teneurs élevées en radionucléides naturels. Lorsque les conditions géochimiques sont favorables, les eaux peuvent entraîner préférentiellement certains de ces radionucléides naturels.

Les lignes directrices relatives au radon dans les réseaux d'alimentation en eau potable, fournies par l'OMS en 2008, suggèrent qu'il convient que des contrôles soient mis en œuvre dès lors que la concentration en radon de l'eau potable dans les réseaux publics dépasse 100 Bq l<sup>-1</sup>. Elles recommandent également que

## ISO 13164-4:2015(F)

tout nouveau réseau (notamment public) d'alimentation en eau potable utilisant des eaux souterraines fasse l'objet d'essais avant qu'il ne soit utilisé pour la consommation générale et que, si la concentration en radon dépasse  $100 \text{ Bq l}^{-1}$ , il convient d'entreprendre le traitement de la source d'approvisionnement en eau afin de réduire les concentrations en radon à des niveaux beaucoup plus faibles que ce niveau (voir la Référence [10]).

La présente partie de l'ISO ISO 13164 fait partie de la série de normes traitant du mesurage de l'activité volumique des radionucléides dans des échantillons d'eau.

L'origine du radon 222 et de ses descendants à vie courte dans l'eau ainsi que les autres méthodes de mesure sont décrites de manière générale dans l'ISO 13164-1.

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

[ISO 13164-4:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c64b1e37-d049-483f-ac40-2aafc2b8894a/iso-13164-4-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c64b1e37-d049-483f-ac40-2aafc2b8894a/iso-13164-4-2015>

# Qualité de l'eau — Radon 222 —

## Partie 4:

# Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide à deux phases

**AVERTISSEMENT** — Il convient que les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 13164 connaissent bien les pratiques courantes de laboratoire. La présente partie de l'ISO 13164 ne prétend pas aborder tous les éventuels problèmes de sécurité liés à son utilisation. L'utilisateur a la responsabilité d'établir des pratiques de sécurité et d'hygiène appropriées et de s'assurer de leur conformité aux réglementations nationales existantes.

**IMPORTANT** — Il est absolument essentiel que les essais réalisés conformément à la présente partie de l'ISO 13164 soient effectués par un personnel ayant une qualification adéquate.

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13164 spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer l'activité volumique du radon 222 (<sup>222</sup>Ra) dans des eaux non salines par extraction et comptage des scintillations en milieu liquide.

Les valeurs d'activité volumique du radon 222 qui peuvent être mesurées par cette méthode d'essai à l'aide d'instruments actuellement disponibles, sont au moins supérieures à 0,5 Bq l<sup>-1</sup> pour une prise d'essai de 10 ml et un temps de comptage de 1 h.

Cette méthode d'essai peut être utilisée avec succès sur des échantillons d'eau potable et il appartient au laboratoire de s'assurer de la validité de cette méthode d'essai pour des échantillons d'eau provenant de matrices non testées.

L'[Annexe A](#) donne une indication sur les conditions de comptage nécessaires pour obtenir les limites de détection requises pour la surveillance de l'eau potable.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

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*

## 3 Termes, définitions et symboles

### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 80000-10 s'appliquent.

### 3.2 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations définis dans l'ISO 80000-10, ainsi que les symboles suivants, s'appliquent.

$a$	activité massique de l'échantillon, en becquerels par gramme
$a_S$	activité massique de la solution étalon au moment du mesurage, en becquerels par gramme
$a^*$	seuil de décision pour l'activité massique totale, en becquerels par gramme
$a^\#$	limite de détection pour l'activité massique totale, en becquerels par gramme
$a^\triangleleft, a^\triangleright$	limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance, en becquerels par gramme
$c_A$	activité volumique, en becquerels par litre
$m$	masse de la prise d'essai, en grammes
$m_S$	masse de la solution étalon utilisée pour la préparation de l'étalon de comptage, en grammes
$r_0$	taux de comptage du blanc, en secondes inverses
$r_g$	taux de comptage brut de la prise d'essai, en secondes inverses
$r_S$	taux de comptage de l'étalon dans la fenêtre de comptage (alpha + bêta), en secondes inverses
$t_0$	durée de comptage du blanc, en secondes
$t_g$	durée de comptage de la prise d'essai, en secondes
$t_S$	durée de comptage de l'échantillon d'étalonnage, en secondes
$u(a)$	incertitude-type associée au résultat de mesure, en becquerels par gramme
$U$	incertitude élargie, calculée en utilisant $U = ku(a)$ , avec $k = 2$ , en becquerels par gramme
$w$	coefficient égal à $1/(\varepsilon m)$ , en grammes inverses
$\varepsilon$	rendement total
$\rho$	masse volumique, en grammes par litre

### 4 Principe

Le  $^{222}\text{Rn}$  est extrait d'une solution aqueuse au moyen d'un cocktail scintillant non miscible à l'eau (sans agent émulsifiant) à l'intérieur d'un flacon à scintillations et compté dès que l'équilibre avec ses descendants à vie courte est atteint.[1] [2] [3] [4]

L'échantillon aqueux est prélevé au moyen d'une seringue étanche aux gaz et insérée à l'intérieur du volume d'eau (c'est-à-dire bien au-dessous de la surface) afin d'éviter les pertes de radon durant le prélèvement de l'échantillon et transféré dans un flacon à scintillations contenant la quantité souhaitée de cocktail scintillant. Pour la même raison, l'échantillon d'eau est injecté sous la surface du cocktail. Le flacon est fermé hermétiquement, secoué et conservé pendant 3 h, de préférence à l'abri de la lumière et à une température contrôlée. L'échantillon est ensuite compté à l'aide d'un compteur à scintillations en milieu liquide. Soit le nombre de coups totaux (alpha + bêta) soit seulement le nombre de coups alpha est pris en compte. Dans ces conditions, le  $^{222}\text{Rn}$  et ses descendants à vie courte ( $^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$  et  $^{214}\text{Po}$ ) sont mesurés.



## 5 Réactifs et appareillage

### 5.1 Réactifs

Tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue et, excepté pour [5.1.4](#), ne doivent pas présenter d'activité alpha et bêta détectable.

**5.1.1 Eau**, distillée ou déionisée, conforme à la qualité 3 de l'ISO 3696.

L'eau déionisée peut contenir des quantités détectables de  $^{222}\text{Rn}$  et de ses descendants à vie courte. Il est donc fortement recommandé de faire bouillir l'eau en l'agitant vigoureusement, puis de la laisser reposer pendant une journée avant de l'utiliser. Sinon, la purger avec de l'azote pendant environ 1 h pour 2 l.

**5.1.2 Cocktail scintillant**, cocktails scintillants disponibles dans le commerce, non miscibles à l'eau.

**5.1.3 Éthanol**, 95 %.

**5.1.4 Solution étalon de radium.**

Les solutions étalons de  $^{226}\text{Ra}$  doivent être accompagnées de certificats d'étalonnage comprenant au moins l'activité volumique, l'incertitude de mesure et/ou une déclaration de conformité à une spécification métrologique identifiée.

### 5.2 Appareillage **iTeh STANDARD PREVIEW** (standards.iteh.ai)

**5.2.1 Balance.**

**5.2.2 Flacons en verre à col large**, volume compris entre 500 ml et 1 l.

**5.2.3 Erlenmeyer à col large**, volume compris entre 500 ml et 1 l.

**5.2.4 Seringue étanche aux gaz.**

**5.2.5 Compteur à scintillations en milieu liquide**, équipé de préférence d'une chambre de comptage thermostatée et d'un compteur ultra-bas niveau pour atteindre de meilleures limites de détection.

**5.2.6 Flacons à scintillations en polyéthylène**, garnis de PTFE, volume 20 ml.

**5.2.7 Flacons à scintillations en verre**, verre à faible teneur en potassium, volume 20 ml.

NOTE Les flacons en polyéthylène garnis de PTFE sont les mieux adaptés car ils empêchent à la fois la diffusion du cocktail dans la paroi du flacon, la perte de radon et l'absorption du radon depuis l'environnement extérieur. Les flacons en verre présentent un bruit de fond très élevé dû à la teneur en potassium 40.

## 6 Prélèvement de l'échantillon

### 6.1 Généralités

Étant donné que le radon est facilement dégazé de l'échantillon d'eau, il convient d'éviter les pertes d'analyte durant le prélèvement de l'échantillon.

## 6.2 Prélèvement de l'échantillon avec préparation *in situ* de la source

Fixer un tube en plastique sur un robinet à l'aide d'un raccord approprié. Insérer l'autre extrémité du tube dans un Erlenmeyer à col large (5.2.3). Laisser un flux constant d'eau s'écouler et déborder du flacon pendant environ 2 min. Régler le flux de manière à éviter les turbulences, les bulles et les volumes vides aussi bien dans le tube que dans le flacon.

Prélever l'aliquote d'échantillon d'eau à l'aide d'une seringue étanche aux gaz (5.2.4) en insérant l'aiguille bien au-dessous de la surface.

## 6.3 Prélèvement de l'échantillon sans préparation *in situ* de la source

Fixer un tube en plastique sur un robinet à l'aide d'un raccord approprié. Insérer l'autre extrémité du tube dans un flacon en verre borosilicaté à col large (5.2.2). Laisser un flux constant d'eau s'écouler et déborder du flacon pendant environ 2 min. Régler le flux de manière à éviter les turbulences, les bulles et les volumes vides aussi bien dans le tube que dans le flacon. Retirer doucement le tube et visser à fond le bouchon en évitant de laisser de l'air dans le goulot. Un flacon de 1 l convient généralement pour le prélèvement de l'échantillon.

Il convient de transporter l'échantillon au laboratoire et de l'analyser si possible dans les 48 h qui suivent. Il convient de ne jamais congeler ni surchauffer l'échantillon. Il est recommandé de conserver l'échantillon à une température ne dépassant pas celle de l'eau prélevée.

## 7 Réglage et étalonnage de l'instrument

### 7.1 Préparation des sources d'étalonnage

Transférer une masse précisément connue,  $m_s$ , de la solution étalon  $^{226}\text{Ra}$  (5.1.4) dans un flacon à scintillations de 20 ml (5.2.6 ou 5.2.7). Soit  $a_s$  l'activité massique au moment du mesurage. Diluer avec de l'eau de laboratoire (5.1.1) (voir l'ISO 3696) jusqu'à la masse préalablement choisie (par exemple 10 g). Ajouter le cocktail scintillant (5.1.2). Conserver l'échantillon pendant au moins 30 jours de façon à atteindre l'équilibre séculaire.

Il est également possible d'utiliser une solution étalon de  $^{222}\text{Rn}$ , si elle est disponible. Dans ce cas, le comptage peut être effectué 3 h après sa préparation. Étant donné que le radium 226 n'est pas extrait dans la phase organique, son émission alpha n'affecte pas l'étalonnage du rendement de détection du radon 222.

### 7.2 Optimisation des conditions de comptage

Il est possible d'utiliser un comptage alpha + bêta ou un comptage alpha en appliquant la discrimination alpha-bêta (voir les instructions du fabricant).

Lorsque la discrimination alpha-bêta est appliquée, le bruit de fond et le rendement alpha sont tous deux généralement faibles; en pratique il est constaté qu'une limite de détection beaucoup plus faible peut être atteinte.

Régler la fenêtre de comptage de manière à exclure les canaux affectés par la photoluminescence et la chimiluminescence.

NOTE Étant donné qu'il n'y a pas d'eau dans la phase du cocktail scintillant, l'affaiblissement lumineux est faible et constant et aucune correction de l'affaiblissement lumineux n'est donc nécessaire.

### 7.3 Rendement de détection

Soit  $r_s$  le taux de comptage des coups de la source d'étalonnage dans la fenêtre de comptage (alpha + bêta).

Déterminer le rendement de détection:

$$\varepsilon = \frac{r_s - r_0}{a_s \cdot m_s} \quad (1)$$

Il convient de définir les limites d'acceptation du rendement.

NOTE  $\varepsilon$  inclut à la fois l'efficacité de comptage et le rendement d'extraction. Les valeurs habituelles se situent entre 400 % et 500 % (émissions alpha de  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{218}\text{Po}$  et  $^{214}\text{Po}$  et émissions bêta de  $^{214}\text{Pb}$  et  $^{214}\text{Bi}$ ). Si seul un comptage alpha est utilisé, une valeur  $\varepsilon$  inférieure ( $\leq 300$  %) est à prévoir.

Il est conseillé de vérifier la linéarité de la méthode. Il convient d'évaluer le rendement en utilisant des sources d'étalonnage dont les activités couvrent la totalité de l'étendue de mesure.

Une estimation plus précise du rendement peut être obtenue en préparant et en mesurant un nombre suffisant de sources d'étalonnage.

Il convient de vérifier les rendements selon une périodicité établie par le laboratoire et en cas de changements de matériaux [par exemple, cocktail scintillant (5.1.2)] ou lorsque des opérations de maintenance sont effectuées sur le compteur à scintillations (5.2.5). Il est nécessaire d'effectuer une vérification ou un nouvel étalonnage lorsque les préalables au contrôle qualité de l'instrument ne sont pas respectés.

#### 7.4 Préparation et mesurage du blanc

Transférer la quantité choisie (par exemple, 10 g) d'eau de laboratoire dégazée (5.1.1) dans le flacon à scintillations (5.2.6 ou 5.2.7). Ajouter le cocktail scintillant (5.1.2) et secouer.

Après la séparation des phases, un temps d'attente de 3 h au moins doit être utilisé avant de commencer le comptage. Compter l'échantillon de blanc en utilisant les conditions choisies. Soit  $r_0$  le taux de comptage mesuré dans la fenêtre de comptage.

Il convient de définir les limites d'acceptation des blancs, également d'après la limite de détection souhaitée. Pour ce faire, il est conseillé d'utiliser des cartes de contrôle.[5]

Il est recommandé de compter les blancs pendant le même temps de comptage que pour les échantillons habituels.

Il convient de mesurer les blancs selon une périodicité établie par le laboratoire (par exemple, tous les mois) et en cas de changements de matériaux [par exemple, lot de cocktails scintillants (5.1.2)] ou lorsque des opérations de maintenance sont effectuées sur le compteur à scintillations (5.2.5). Il est nécessaire d'effectuer une vérification ou un nouvel étalonnage lorsque les préalables au contrôle qualité de l'instrument (voir Article 11) ne sont pas respectés.

### 8 Préparation et mesurage des échantillons

Transférer dans le flacon à scintillations (5.2.6 ou 5.2.7) la quantité choisie de cocktail scintillant (5.1.2) (par exemple 10 ml). Peser le flacon.

Il convient d'effectuer cette opération au laboratoire. Le flacon bouché, contenant le cocktail scintillant et pesé, peut être transporté en vue d'effectuer le prélèvement *in situ* de l'échantillon.

A l'aide d'une seringue étanche aux gaz (5.2.4), prélever lentement une aliquote d'échantillon dans l'échantillon global contenu dans le flacon (5.2.2 ou 5.2.3) (voir 6.1 ou 6.2). Il convient de placer la pointe de l'aiguille à environ 3 cm sous la surface de l'eau contenue dans le flacon.

Renverser la seringue et éjecter lentement l'eau. Répéter cette opération de rinçage au moins deux fois. Il convient d'éviter les bulles à l'intérieur de la seringue.