

---

---

**Radioprotection — Sources scellées —  
Méthodes d'essai d'étanchéité**

*Radiation protection — Sealed sources — Leakage test methods*

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

[ISO 9978:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020>



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

ISO 9978:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

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.....	vi
<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 et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Exigences</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Méthodes d'essai par des moyens radioactifs</b> .....	<b>6</b>
5.1    Essais par immersion.....	6
5.1.1    Essai par immersion (liquide chaud).....	6
5.1.2    Essai par immersion (liquide bouillant).....	6
5.1.3    Essai par immersion avec scintillateur liquide.....	6
5.1.4    Essai par immersion à température ambiante.....	6
5.1.5    Critères d'acceptation.....	7
5.2    Essais d'émanation gazeuse.....	7
5.2.1    Essai d'émanation gazeuse par absorption (pour sources scellées de radium-226).....	7
5.2.2    Essai d'émanation gazeuse par immersion dans un scintillateur liquide (pour sources scellées de radium-226).....	7
5.2.3    Essai d'émanation gazeuse (pour sources scellées de krypton-85).....	7
5.2.4    Autres essais d'émanation gazeuse.....	7
5.2.5    Critères d'acceptation.....	7
5.3    Essais par frottis.....	7
5.3.1    Essai par frottis humide.....	7
5.3.2    Essai par frottis sec.....	8
5.3.3    Critères d'acceptation.....	8
<b>6</b> <b>Méthodes d'essai par des moyens volumétriques</b> .....	<b>8</b>
6.1    Essais d'étanchéité au spectromètre de masse à hélium.....	8
6.1.1    Essai à l'hélium [équivalent au type d'essai d'étanchéité B6 de l'ISO 20485].....	9
6.1.2    Essai de pressurisation à l'hélium [équivalent au type d'essai d'étanchéité B5 de l'ISO 20485].....	9
6.1.3    Critères d'acceptation.....	9
6.2    Essais d'étanchéité par bullage.....	9
6.2.1    Essai de bullage à vide (équivalent à la technique d'immersion utilisant le vide de l'EN 1593 <sup>[6]</sup> ).....	10
6.2.2    Essai de bullage dans un liquide chaud (équivalent à la technique d'immersion utilisant le liquide à haute température de l'EN 1593 <sup>[6]</sup> ).....	10
6.2.3    Essai de bullage sous gaz pressurisé (équivalent à la technique d'immersion utilisant la pressurisation de l'objet de l'EN 1593 <sup>[6]</sup> ).....	10
6.2.4    Essai de bullage dans l'azote liquide.....	10
6.2.5    Critères d'acceptation.....	10
6.3    Essai de pressurisation à l'eau.....	11
<b>Annexe A (informative) Recommandations pour le choix des essais à effectuer en fonction de l'objectif et du type de source scellée</b> .....	<b>12</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 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](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 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](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9978:1992), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- [Article 4](#): révision pour ajouter un texte spécifiant les facteurs à prendre en compte dans la conception d'un régime d'essai d'étanchéité efficace pour un type particulier de source scellée;
- [Article 4](#): ajout d'une exigence imposant que le personnel procédant aux essais d'étanchéité soit formé et qualifié de manière appropriée, ajout d'une référence informative à l'ISO 9712;
- [Article 4](#): ajout d'une exigence stipulant que l'incertitude de mesure doit être prise en compte dans l'expression des résultats d'essais non binaires;
- [Tableau 1](#) — révision des «valeurs de seuil de détection et valeurs limites pour différentes méthodes d'essai» pour plus de clarté;
- [5.1](#): ajout de références informatives relatives aux techniques d'analyse adaptées pour les échantillons pour essais par immersion dans un liquide: ISO 19361 et ISO 19581;
- [5.1.1](#), [5.1.2](#), [5.1.4](#): clarification de la composition des liquides appropriés pour essai par immersion;
- [5.3](#): ajout d'une référence informative relative aux techniques d'essai par frottis adaptées (ISO 7503-2) et exigence d'une clarification précisant que les critères d'acceptation sont absolus sans nécessiter de correction pour l'efficacité du frottis;
- [6.1](#): ajout d'une référence normative à l'ISO 20485 relative aux méthodes d'essai d'étanchéité à l'hélium et de calcul des limites d'acceptation;

- [6.2](#): ajout d'un texte d'avertissement indiquant que l'efficacité des essais présume des conditions idéales de visibilité des bulles;
- [6.2.1](#): ajout d'un texte d'avertissement concernant les essais de bullage de sources autochauffantes;
- [A.1](#): ajout d'informations au texte pour clarifier les essais à utiliser dans des circonstances données.

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

[ISO 9978:2020](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020>

## Introduction

L'utilisation des sources scellées est devenue à ce point répandue qu'il a été nécessaire d'élaborer des normes pour guider l'utilisateur, le fabricant et les autorités réglementaires. Dans l'élaboration de ces normes, la radioprotection est considérée comme primordiale.

En conjonction avec l'ISO 2919, l'objet du présent document est de réduire le plus possible le risque pour le public causé par une fuite de matière radioactive dans l'environnement général.

Les méthodes d'essai d'étanchéité pour les sources scellées ont été normalisées dans la première édition du présent document. L'expérience acquise depuis cette date a nécessité la révision du présent document.

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

[ISO 9978:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ff56b1f-d75e-4d82-946c-5108917fd04d/iso-9978-2020>

# Radioprotection — Sources scellées — Méthodes d'essai d'étanchéité

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les différentes méthodes d'essai d'étanchéité pour les sources scellées. Il propose un ensemble complet de modes opératoires utilisant des moyens radioactifs et non radioactifs.

Le présent document s'applique aux situations suivantes:

- essais d'étanchéité de sources d'essai suivant les essais de classification théorique selon l'ISO 2919<sup>[1]</sup>;
- essais de contrôle de la qualité de production de sources scellées;
- contrôles périodiques des sources scellées effectués à intervalles réguliers pendant la durée de vie en service.

L'[Annexe A](#) du présent document donne des recommandations à l'utilisateur dans le choix de la ou des méthodes les plus appropriées en fonction de la situation et du type de source.

Il est admis que, dans certaines circonstances, des essais spéciaux non décrits dans le présent document sont nécessaires.

Il faut souligner cependant que, dans la mesure où la production, l'utilisation, le stockage et le transport des sources radioactives scellées sont concernés, la conformité au présent document ne peut se substituer aux exigences des réglementations de l'AIEA<sup>[17]</sup> et d'autres réglementations nationales pertinentes. Il est reconnu également que les pays peuvent édicter des réglementations qui spécifient des exemptions aux essais, en fonction du type de source scellée, de la conception, de l'environnement de travail et de l'activité (par exemple, pour les sources étalons de très faible activité dont l'activité totale est inférieure à la limite de l'essai d'étanchéité).

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 20485:2017, *Essais non destructifs — Contrôle d'étanchéité — Méthode par gaz traceur*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

### 3.1

#### enveloppe

capsule protectrice utilisée pour empêcher toute fuite de matière radioactive

### 3.2

#### **source scellée fictive**

source scellée factice dont l'enveloppe est construite de la même manière et avec exactement les mêmes matériaux que la source scellée qu'elle représente mais contenant, à la place de la matière radioactive, une substance dont les propriétés physiques et chimiques sont aussi proches que possible de celles de la matière radioactive

### 3.3

#### **soluble**

soluble dans l'eau, relâchant des quantités supérieures à 0,1 mg/l dans 100 ml d'eau plate maintenue à 50 °C pendant 4 h

### 3.4

#### **fuite**

transfert de la matière radioactive contenue dans la source scellée vers l'environnement

### 3.5

#### **étanche**

terme appliqué aux sources radioactives scellées qui, après avoir subi des essais d'étanchéité, satisfont aux critères d'acceptation

Note 1 à l'article: Les critères d'acceptation sont donnés dans le [Tableau 1](#).

### 3.6

#### **référence modèle**

terme unique (nombre, code ou une combinaison de ceux-ci) propre au fabricant permettant d'identifier une conception donnée de source scellée

### 3.7

#### **essai non destructif**

essai destiné à détecter les défauts ou imperfections internes, superficiels et masqués dans les matériaux, en utilisant des techniques qui n'endommagent pas et ne détruisent pas les éléments soumis à essai

### 3.8

#### **non soluble**

insoluble dans l'eau, relâchant des quantités inférieures à 0,1 mg/l dans 100 ml d'eau plate maintenue à 50 °C pendant 4 h

### 3.9

#### **source scellée**

matière radioactive enfermée dans une enveloppe ou associée à un matériau auquel elle est intimement liée, cette enveloppe ou ce matériau étant suffisamment résistants pour assurer l'étanchéité de la source scellée dans les conditions d'emploi et d'utilisation pour lesquelles elle a été conçue

### 3.10

#### **source scellée simulée**

source scellée factice dont l'enveloppe est construite de la même manière et avec exactement les mêmes matériaux que la source scellée qu'elle représente mais contenant, à la place de la matière radioactive, une substance dont les propriétés physiques et chimiques sont aussi proches que possible de celles de la matière radioactive ainsi que des traces de matière radioactive

Note 1 à l'article: L'élément traceur se présente sous forme soluble dans un solvant qui n'attaque pas l'enveloppe et dont l'activité maximale est compatible avec son utilisation dans une enceinte de confinement.



**3.11****taux de fuite d'hélium normalisé**

taux de fuite d'hélium à une pression amont de  $10^5 \text{ Pa} \pm 5 \times 10^3 \text{ Pa}$  et une pression aval de  $10^3 \text{ Pa}$  ou moins à une température de  $296 \text{ K} \pm 7 \text{ K}$  ( $23 \text{ °C} \pm 7 \text{ °C}$ )

Note 1 à l'article: Dans le présent document, l'unité Pascal-mètre cube par seconde est utilisée<sup>1)</sup>.

**3.12****source d'essai**

échantillon utilisé dans les essais de qualification, de matériaux et construction identiques aux sources scellées du modèle pour lequel la classification est établie

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'une source scellée simulée, d'une source scellée fictive ou d'une source de production.

Note 2 à l'article: Les essais de performance sont décrits dans l'ISO 2919.

**4 Exigences**

Les essais décrits dans le présent document sont tous conçus pour soumettre à l'essai les sources scellées et contrôler qu'elles sont étanches. Cependant, tous les essais ne s'appliquent pas à toutes les circonstances. La bonne application et le choix correct de méthodes et de supports d'essai sont d'une importance critique pour la conception d'un programme efficace d'essais d'étanchéité. Les facteurs dont il faut tenir compte incluent:

- la forme chimique de la matière active si l'essai d'étanchéité a lieu à l'aide de moyens radioactifs;
- le type de liquide d'essai utilisé dans les essais d'immersion;
- le nombre d'enveloppes;
- le volume de vide intérieur lorsque les essais sont effectués à l'aide de moyens volumétriques;
- la température de la source scellée;
- l'adaptation de la méthode d'essai à l'environnement dans lequel il est effectué;
- la raison de l'essai (essai d'intégrité d'une source d'essai, essais d'étanchéité de production, contrôles périodiques pendant l'utilisation);
- la sensibilité exigée et les critères d'acceptation.

Il convient de considérer le programme d'essais pour les sources scellées d'essai et de production comme faisant partie du processus de conception et de le valider ou le justifier comme étant approprié pour démontrer son efficacité et sa sensibilité. Ce processus peut comprendre l'analyse de l'historique des données.

Les essais décrits dans le présent document doivent être conçus, validés et exécutés par des personnes compétentes et qualifiées qui peuvent démontrer qu'elles ont suivi une formation appropriée aux méthodes d'essais appliquées. Pour les méthodes d'essai à l'aide de moyens radioactifs, les personnes doivent également avoir suivi une formation appropriée à la radioprotection et aux mesures du rayonnement.

NOTE 1 Des méthodes de qualification et de certification pour le personnel d'essais non destructifs sont présentées dans l'ISO 9712<sup>[2]</sup>.

Il convient de procéder à une évaluation de l'incertitude dans le cas de résultats d'essais non binaires (par exemple, mesurages de rayonnement sur des échantillons pour essais par immersion) et de la prendre en compte dans l'expression des résultats.

1)  $[1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 1 \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \approx 10^{-5} \text{ atm} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \approx 1 \times 10^{-5} \text{ mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1} \approx 7,5 \times 10^{-3} \text{ lusec.}]$

Des recommandations pour le choix d'essais adaptés sont spécifiées à l'Annexe A.

En fonction du type d'essai et du type de source scellée, il convient d'exécuter au moins l'un des essais décrits aux Articles 5 et 6 [voir l'Annexe A pour le choix du ou des essai(s)].

Il convient de noter que les bonnes pratiques consistent à exécuter plusieurs types d'essais d'étanchéité ainsi qu'à effectuer un frottis final pour contrôle de non-pollution.

Les essais décrits dans le présent document ne constituent pas une liste exhaustive et d'autres méthodes d'essai peuvent être développées. Cependant, dans le cas où un essai spécial non décrit dans le présent document est exécuté (voir l'Article 1), pour pouvoir revendiquer la conformité au présent document, l'organisation doit valider le fait que la méthode appliquée est au moins aussi efficace que la ou les méthodes correspondantes données dans le présent document.

À la fin du ou des essais exécutés, la source scellée doit être considérée comme étanche si elle satisfait aux critères d'acceptation spécifiés dans le Tableau 1.

Il a été vérifié qu'il existe une correspondance entre les critères d'acceptation pour les essais d'étanchéité volumétriques et radioactifs. Bien que cette affirmation ne soit pas fondée sur des bases universellement acceptées, l'expérience a montré que les sources ayant satisfait aux critères d'acceptation représentés dans le Tableau 1 n'ont révélé aucune fuite par la suite.

NOTE 2 Un taux de fuite de  $10 \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pour des contenus solides non lixivables et un débit de  $0,1 \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pour des solides et liquides solubles était historiquement considéré comme étant équivalent à la limite de rejet d'activité de 2 000 Bq ( $\approx 50 \text{ nCi}$ )<sup>[18]</sup>.

NOTE 3 Une autre confirmation du seuil d'acceptation volumétrique est donnée par la Référence [8]. Un taux de fuite de  $10^{-7} \text{ atm} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ou plus basé sur de l'air sec à 298 K (25 °C) et pour une différence de pression de 1 atm contre un vide de  $10^{-2} \text{ atm}$  (équivalent ou inférieur) est considéré comme représentant une perte d'étanchéité, quelle que soit la nature physique du contenu.

ISO 9978:2020  
Tableau 1 — Valeurs de seuil de détection et valeurs limites pour différentes méthodes d'essai

Méthode d'essai	Paragraphe	Seuil de détection <sup>a</sup>	Critères d'acceptation	
			Contenu non soluble	Contenu soluble ou gazeux
Méthodes radioactives				
Essai par immersion (liquide chaud)	<a href="#">5.1.1</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Essai par immersion (liquide bouillant)	<a href="#">5.1.2</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Essai par immersion avec scintillateur liquide	<a href="#">5.1.3</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Essai par immersion à température ambiante	<a href="#">5.1.4</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Essai d'émanation gazeuse	<a href="#">5.2.1</a>	(4 à 0,4) Bq	<i>Inapproprié</i>	<200 Bq ( <sup>222</sup> Rn/12 h)
Essai d'émanation avec scintillateur liquide	<a href="#">5.2.2</a>	(0,4 à 0 004) Bq	<i>Inapproprié</i>	<200 Bq ( <sup>222</sup> Rn/12 h)
Essai d'émanation gazeuse (pour sources scellées de krypton-85)	<a href="#">5.2.3</a>	(10 à 1) Bq	<i>Inapproprié</i>	<4 000 Bq ( <sup>85</sup> Kr/24 h)

<sup>a</sup> Le seuil de détection est exprimé sous forme de plage, dont la limite supérieure définit la plus petite fuite détectable dans des conditions d'essai d'étanchéité typiques, bien contrôlées et industrielles, et la limite inférieure indique la plus petite fuite détectable dans des conditions d'essai d'étanchéité industrielles excellentes (idéales). Les fuites inférieures à celles indiquées peuvent être détectées en conditions de laboratoire.

<sup>b</sup> Les valeurs de seuil représentées pour les essais de bullage sont des approximations grossières des débits de fuite d'hélium normalisés correspondants et sont applicables uniquement à des fuites uniques dans des conditions visuelles favorables.

Tableau 1 (suite)

Méthode d'essai	Paragraphe	Seuil de détection <sup>a</sup>	Critères d'acceptation	
			Contenu non soluble	Contenu soluble ou gazeux
Essai par frottis humide	<a href="#">5.3.1</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Essai par frottis sec	<a href="#">5.3.2</a>	(10 à 1) Bq	<200 Bq	<200 Bq
Méthodes non radioactives – Essais à l'hélium		Taux de fuite d'hélium normalisé		
Essai à l'hélium (Remplissage en He avant le scellement)	<a href="#">6.1.1</a>	$(10^{-2} \text{ à } 10^{-4}) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	<1 $\mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	<0,01 $\mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Essai de pressurisation à l'hélium (Bombardement de He après le scellement)	<a href="#">6.1.2</a>	$(1 \text{ à } 10^{-2}) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	<1 $\mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	<0,01 $\mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Méthodes non radioactives – Essais de bullage		Taux de fuite d'hélium normalisé correspondant		
Essai de bullage sous vide	<a href="#">6.2.1</a>	$(10 \text{ à } 1) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1b}$	Aucune bulle observée	<i>Pas assez sensible</i>
Essai de bullage dans un liquide chaud	<a href="#">6.2.2</a>	$(50 \text{ à } 5) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1b}$	<i>Pas assez sensible</i>	<i>Pas assez sensible</i>
Essai de bullage sous gaz pressurisé	<a href="#">6.2.3</a>	$(10 \text{ à } 1) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1b}$	Aucune bulle observée	<i>Pas assez sensible</i>
Essai de bullage dans l'azote liquide	<a href="#">6.2.4</a>	$(10^{-1} \text{ à } 10^{-2}) \mu\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1b}$	Aucune bulle observée	Aucune bulle observée
Méthodes non radioactives – Gain de masse		Gain de masse en eau [ $\mu\text{g}$ ]		
Essai de pressurisation à l'eau	<a href="#">6.3</a>	10	Gain de masse <50	<i>Pas assez sensible</i>
<p><sup>a</sup> Le seuil de détection est exprimé sous forme de plage, dont la limite supérieure définit la plus petite fuite détectable dans des conditions d'essai d'étanchéité typiques, bien contrôlées et industrielles, et la limite inférieure indique la plus petite fuite détectable dans des conditions d'essai d'étanchéité industrielles excellentes (idéales). Les fuites inférieures à celles indiquées peuvent être détectées en conditions de laboratoire.</p> <p><sup>b</sup> Les valeurs de seuil représentées pour les essais de bullage sont des approximations grossières des débits de fuite d'hélium normalisés correspondants et sont applicables uniquement à des fuites uniques dans des conditions visuelles favorables.</p>				

Avant de subir les essais d'étanchéité suivants, la source doit être soumise à un examen visuel approfondi. Pour le faciliter, il peut être nécessaire de nettoyer la source. Il convient que la méthode de nettoyage évite de bloquer toute voie de fuite potentielle pour les essais ultérieurs.

Tout l'appareillage utilisé pour les essais doit être correctement entretenu et étalonné.

Il convient que l'essai par frottis ne soit considéré comme un essai d'étanchéité que pour certains types de sources spécifiques (par exemple, des sources avec des fenêtres très minces telles que des feuilles pour les détecteurs de fumée), pour les contrôles périodiques et dans les cas où aucun autre essai n'est plus adapté.

Il convient, dans la mesure du possible, que les échantillons pour essais par frottis ou pour essais par immersion dans un liquide soient contrôlés immédiatement sur un appareillage de mesure de pollution basique; par exemple un compteur Geiger, pour repérer l'existence d'une éventuelle pollution flagrante avant le mesurage final sur un appareillage étalonné plus sophistiqué.