



# Livret d'information sur les radionucléides

---

Janvier 2023





---

## **Titre du document**

Livret d'information sur les radionucléides

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2018

N° de cat. CC172-162/2017F-PDF

ISBN 978-0-660-24179-1

La reproduction d'extraits de ce document à des fins personnelles est autorisée à condition que la source soit indiquée en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

*Also available in English under the title: Radionuclide Information Booklet*

## **Disponibilité du document**

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le [site Web de la CCSN](#) ou l'obtenir, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
C.P. 1046, succursale B  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
CANADA

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (au Canada seulement)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : [cncs.info.ccsn@canada.ca](mailto:cncs.info.ccsn@canada.ca)

Site Web : [suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca)

Facebook : [facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire](https://facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire)

YouTube : [youtube.com/ccsnccsc](https://youtube.com/ccsnccsc)

Twitter : [@CCSN\\_CNCS](https://twitter.com/CCSN_CNCS)

LinkedIn : [linkedin.com/company/cncs-ccsn](https://linkedin.com/company/cncs-ccsn)

## **Historique de publication**

Janvier 2023

Version 7.1

---

## Table des matières

<b>Livret d'information sur les radionucléides .....</b>	<b>3</b>
H-3 .....	8
C-11 .....	9
N-13 .....	10
C-14 .....	11
O-15 .....	12
F-18 .....	13
Na-22 .....	14
Na-24 .....	15
P-32 .....	16
S-35 .....	17
Cl-36 .....	18
Ca-45 .....	19
Sc-46 .....	20
V-48 .....	21
Cr-51 .....	22
Mn-52 .....	23
Mn-56 .....	24
Fe-55 .....	25
Co-56 .....	26
Co-57 .....	27
Co-60 .....	29
Zn-62 .....	30
Cu-62 .....	31
Cu-64 .....	32
Zn-65 .....	33
Ga-67 .....	34
Ge-68 .....	35
Ga-68 .....	36
Se-75 .....	37
Sr-82 .....	38
Rb-82 .....	39
Kr-85 .....	40
Zr-89 .....	41
Sr-90 .....	42
Y-90 .....	43
Tc-94m .....	44
Tc-95 .....	45

---

Tc-96 .....	46
Nb-96 .....	47
Mo-99 .....	48
Tc-99m .....	49
Tc-99 .....	50
Pd-103 .....	51
Cd-109 .....	52
Ag-110m .....	53
In-111 .....	54
I-123 .....	55
I-124 .....	56
I-125 .....	57
I-131 .....	58
Sb-124 .....	59
Ba-133 .....	60
Cs-137 .....	61
Tb-161 .....	62
Ho-166 .....	63
Yb-169 .....	64
Lu-177 .....	65
W-181 .....	66
W-185 .....	67
W-188 .....	68
Ir-192 .....	69
Tl-201 .....	70
Ra-223 .....	71
Ra-224 .....	72
Ra-226 .....	73
Ac-225 .....	74
Am-241 .....	75
Uranium (transformé, limite d'abondance isotopique naturelle) .....	76
<b>Annexe A : Validation de la CAD pour le béton .....</b>	<b>78</b>
<b>Annexe B : Procédures d'urgence .....</b>	<b>79</b>
Annexe C : Mesures générales de sécurité.....	80
Références.....	81

---

## Livret d'information sur les radionucléides

Le but du *Livret d'information sur les radionucléides* consiste à fournir des renseignements pratiques aux spécialistes de la radioprotection qui travaillent dans les installations autorisées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

Il contient des pages d'information à propos des radionucléides fréquemment utilisés dans les secteurs médical, industriel et de la recherche. Celles-ci peuvent être affichées dans les installations autorisées par la CCSN comme un moyen commode de trouver rapidement l'information recherchée.

Les pages d'information sont organisées par numéro atomique (Z). Il est toutefois important de veiller à utiliser les pages d'information les plus récentes. Toutefois, il incombe à l'utilisateur de se servir de ces renseignements de manière appropriée. Le livret est divisé en 6 parties décrites ci-dessous.

Afin de déterminer les exigences réglementaires de la CCSN, il est également important de consulter votre permis de la CCSN, le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* et le *Règlement sur la radioprotection* qui ne sont pas remplacés par le *Livret d'information sur les radionucléides*.

### Partie 1 – Identification des radionucléides

Cette section comprend le symbole chimique, le nom commun, le poids atomique et le numéro atomique du radionucléide concerné.

### Partie 2 – Caractéristiques du rayonnement

Cette section comprend la période radioactive et, le cas échéant, les produits de filiation radioactifs. Ces données proviennent du catalogue Joint Evaluated Fission and Fusion File (JEFF) 3.1, consulté par l'entremise du portail sur la science nucléaire Nucleonica [1]. Le schéma de décroissance inclue la période radioactive ainsi que les modes de décroissance pour chaque étape dans la chaîne. La nomenclature suivante est appliquée : « s » pour secondes, « m » pour minutes, « j » pour jours, « a » pour ans, «  $\alpha$  » pour alpha, «  $\beta(-)$  » pour beta, «  $\beta(+)$  » pour positron, « EC » pour capture électronique (electron capture) et « IT » pour transition isomérique (isomeric transition).

Les énergies des 3 émissions les plus abondantes et les énergies des 3 émissions les plus énergétiques sont fournies accompagnées de leur probabilité d'émission entre parenthèses. Ces données proviennent du catalogue de nucléides du projet Joint Evaluated Fission and Fusion File (JEFF) 3.1 ou le 8<sup>e</sup> tableau des isotopes consulté par l'entremise du portail sur la science nucléaire Nucleonica [1]. Seules les énergies supérieures à 10 kiloélectronvolts (keV) ou les probabilités d'émission supérieures à 0,01 % ont été incluses, à l'exception du Fe-55 qui n'a pas d'énergies supérieures à 10 keV. Les énergies fournies pour le rayonnement d'électrons et de positrons, ainsi que pour le rayonnement bêta, sont les énergies maximales.

Sont aussi inclus dans cette section :

- 1) Les première et deuxième couches de demi-atténuation (CDA) et les couches d'atténuation au dixième (CAD) pour un blindage contre le rayonnement photonique en utilisant du plomb, de l'acier ou du béton. Ces valeurs des CDA et CAD pour émissions à faisceau large ont été obtenues à l'aide de l'application Dosimetry & Shielding de Nucleonica [2]. Cette application se sert des tables de coefficients d'atténuation de masse du NIST [3] en concomitance avec les facteurs d'accumulation du ANSI/ANS-6.4.3-1991. Dans le cas du béton, l'application se sert du béton ordinaire (2,3 g/cm<sup>3</sup>) provenant de la table de coefficients d'atténuation de masse pour les mélanges et composés du NIST [4]. L'application considère par défaut seulement les énergies au-delà de 15 keV. À des fins de validation, certaines valeurs de CAD ont également été comparées à d'autres références (voir l'annexe A).

Voici 3 scénarios qui comportent des équations différentes permettant de calculer le débit de dose

atténué avec les valeurs CDA et CAD.

**Scénario 1 :** Si l'épaisseur du blindage est inférieure à une première CDA, le débit de dose peut être estimé comme ceci :

$$R = (\Gamma \times A \times 2^{-t/CDA1}) / d^2$$

**Scénario 2 :** Si l'épaisseur du blindage est supérieure à une première CDA, mais inférieure à une première CAD, le débit de dose peut être estimé comme ceci :

$$R = (\Gamma \times A \times 0,5 \times 2^{-[t-CDA1]/CDA2}) / d^2$$

**Scénario 3 :** Si l'épaisseur du blindage est supérieure à une première CAD, le débit de dose peut être estimé comme ceci :

$$R = (\Gamma \times A \times 0,1 \times 10^{-[t-CAD1]/CAD2}) / d^2$$

Où :		
R	est le débit de dose	( $\mu$ Sv/h)
$\Gamma$	est la constante du rayonnement gamma de la source à 1 m	( $\mu$ Sv/h par GBq)
A	est l'activité de la substance nucléaire	(GBq)
d	est la distance entre la substance nucléaire et l'emplacement	(m)
t	est l'épaisseur du matériau de blindage, dans la direction de déplacement*, de tout mur de blindage situé entre la substance nucléaire et l'emplacement	(mm)
CDA1	est l'épaisseur du matériau de blindage permettant de réduire le débit de dose de source non blindée à la moitié de sa valeur initiale	(mm)
CDA2	est l'épaisseur du matériau de blindage, en plus de la première CDA, permettant de réduire de nouveau le débit de dose de moitié	(mm)
CAD1	est l'épaisseur du matériau de blindage permettant de réduire le débit de dose de source non blindée au dixième de sa valeur initiale	(mm)
CAD2	est l'épaisseur du matériau de blindage, en plus de la première CAD, permettant de réduire de nouveau le débit de dose au dixième	(mm)

\* Remarque : Si le rayonnement traverse un mur de blindage en oblique, l'épaisseur réelle du blindage sera supérieure à l'épaisseur du mur.

On peut également utiliser la syntaxe suivante dans laquelle « X » est l'épaisseur du blindage et « DR » est le débit de dose de source non blindée afin de calculer le débit de dose atténué à l'aide de Microsoft Excel 2010 : =DR\*IF(X>=CAD1, 0.1\*10^(-(X-CAD1)/CAD2), IF(X>=CDA1, 0.5\*2^(-(X-CDA1)/CDA2), IF(X<CDA1, 2^(-X/CDA1))))).

- 2) La plage approximative de ralentissement continu (en anglais : continuous slowing down approximation (CSDA) range) en mm, est prescrite pour l'aluminium, le polyméthacrylate de méthyle (PMMA, ou Plexiglas), l'eau (liquide) et l'air (sec, niveau de la mer) pour les électrons et/ou les positrons. Ceux-ci ont été obtenus au moyen de l'application Range & Stopping Power [5] de Nucleonica. Cette application n'est pas spécifique par radionucléide et exige que l'énergie point final de l'électron (ou positron) soit donnée. L'émission la plus énergétique pour chaque radionucléide, avec une probabilité au-delà de 1 %, a été utilisée. Par exemple, les 3 émissions d'électrons les plus abondantes pour le Se-75 sont : 12,51 keV (4,4 %), 84,9 keV (2,6 %) et 124,1 keV (1,6 %). Dans ce cas, l'émission d'électron à 124,1 keV a été choisie pour la plage « CSDA ».

Lorsque des électrons énergétiques et un rayonnement bêta interagissent dans des matériaux à Z élevé, par exemple du plomb, un rayonnement électromagnétique appelé « rayonnement de freinage » ou

---

« bremsstrahlung » est produit. C'est pourquoi ce type de matériaux à Z élevé comme le plomb pourrait ne pas être approprié pour la constitution de blindages de protection contre les électrons énergétiques et le rayonnement bêta et qu'il conviendrait plutôt d'utiliser prioritairement des matériaux à Z faible. En ce qui concerne les émetteurs de rayonnement bêta/électrons faiblement énergétiques comme le tritium ou le carbone 14, la production de rayonnement de freinage est négligeable.

### **Partie 3 – Constantes et coefficients de débits de dose**

#### Dose externe

Dans cette section, les coefficients de dose sont fournis pour estimer la dose à la peau due à la contamination directe ainsi que la dose effective au corps entier due à une exposition externe aux sources radioactives. Le débit de dose effective de rayons gamma mesuré à un mètre suppose une source ponctuelle et une géométrie antéro-postérieure. Ces valeurs ont été calculées sur la base des coefficients de conversion « fluence de particules-dose efficace » (ajustés, si nécessaire, par interpolation linéaire) fournis par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) dans sa publication 116 [8] ainsi que des énergies et des probabilités du rayonnement photonique obtenues à partir du répertoire de nucléides JEFF 3.1 ou le 8<sup>e</sup> tableau des isotopes [1]. Toutes les émissions de photons supérieures à 15 keV présentant une probabilité supérieure à 0,01 % ont été prises en compte dans le calcul. Le point final de 15 keV a été choisi pour être identique au point final par défaut dans l'application de Nucleonica pour calculer les CDA et CAD, mais aussi parce que les photons aux énergies entre 10 keV and 15 keV sont blindés de façon significative par le contenant de la source (métal, plastique, fiole en verre, patient humain, etc.). Afin de se montrer prudent, l'atténuation et l'accumulation dans l'air n'ont pas été intégrées dans le calcul.

Le débit de dose due à la contamination sur la peau a été calculé au moyen de Varskin 5.3 [6]. Le coefficient de dose a été calculé pour chaque radionucléide (avec produit de désintégration radioactive, le cas échéant) avec une source disque de 1 cm<sup>2</sup> et 1000 Bq directement sur la peau (aucun espacement), échelonné par parts égales sur 1 cm<sup>2</sup>, incluant la dose photon, pour un épiderme standard de 70 µm (Hp(0.07)), ainsi qu'un épiderme de 400 µm. La valeur de 400 µm a été sélectionnée comme une moyenne conservatrice (mâle et femelle) pour représenter l'épiderme de la paume de la main (aussi applicable pour la plante du pied), selon l'information dans la publication 89 de la CIPR (page 197) [7].

#### Dose interne

Cette section comprend les coefficients de dose interne des travailleurs fournis par la CIPR pouvant être utilisés pour estimer la dose interne par inhalation et par ingestion du radionucléide en cause. Ces coefficients de doses ont été obtenus dans les publications de la CIPR 130, 134, 137, 141 et 151 [9], avec l'outil « OIR 2022 Data Viewer » de l'ICIPR (qui peut être téléchargé à partir du site Web de la CIPR). Les coefficients d'inhalation correspondent à une taille de particule (diamètre aérodynamique médian en activité, AMAD) de 5 µm. De nombreux radionucléides ont des coefficients de dose par inhalation différents selon le type de solubilité, qui dépend du composé chimique. Ce livret inclut le coefficient de dose par inhalation le plus conservateur. Nous encourageons ceux qui connaissent le type de solubilité et/ou le composé chimique du radionucléide dans leur environnement de travail à télécharger et à se servir de l'outil « OIR 2022 Data Viewer » de la CIPR afin de pouvoir appliquer le coefficient de dose le plus approprié.

### **Partie 4 – Libération et exemption**

Cette section résume les quantités d'exemption de la CCSN en becquerels par gramme (Bq/g) et en becquerels (Bq), les niveaux de libération inconditionnelle en Bq/g et la classification des nucléides. Les critères de « rejet pour objets contaminés » s'appuient sur les valeurs figurant au tableau 1 de la norme N13.12-2013 de l'American National Standards Institute (ANSI) [10]. Lorsque le radionucléide en cause est présent dans le tableau 1 de la norme ANSI, la valeur est donnée telle qu'elle y est publiée. Lorsque le radionucléide est absent, la méthode décrite à l'annexe A de la norme ANSI a été utilisée pour déterminer le groupe (1, 2, 3, 4 ou 5) dans lequel le radionucléide en cause doit être classé et la valeur de rejet sans restriction pour la contamination de surface correspondante lui a été attribuée. Cette valeur comprend la contamination fixée et non fixée et s'applique au rejet sans restriction (p. ex., décharge municipale, recyclage) provenant d'objets présentant une surface contaminée, par opposition aux critères de contamination associés à la classe de nucléide (A, B ou C)



qui se rapporte au déclassement de pièces dans une installation autorisée. Étant donné que les critères de contamination de surface de la norme ANSI N13.12-2013 sont calculés sur la base de scénarios d'exposition pouvant conduire à un « cas du pire scénario » d'une dose annuelle aux personnes de 10 microsieverts ( $\mu\text{Sv}$ ), ces valeurs sont adaptées pour une utilisation en tant que niveaux de libération conditionnelle, conformément à la définition du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*.

## Partie 5 – Détection et mesure

### Méthode de détection

Cette section comprend 2 catégories : la contamination et le débit de dose. Sont inclus dans chacune des catégories, selon les cas, les types de détecteurs dont sont le plus fréquemment dotés les instruments utilisés pour les mesures de contamination et de débit de dose, capables de détecter le rayonnement émis par le radionucléide en cause. Lorsque des nombres sont mentionnés pour chaque catégorie, les types de détecteurs les mieux classés (1 par rapport à 2) produiront un rendement de mesure nettement plus élevé par rapport aux types de détecteurs moins bien classés. L'inclusion d'un type de détecteur particulier sur la fiche d'information ne garantit pas nécessairement que l'instrument sera adapté pour satisfaire à un critère de détection réglementaire donné ou sera capable de mesurer avec précision un débit de dose compris dans un intervalle de  $\pm 20\%$  par rapport à la véritable dose de rayonnement. Par exemple, un contaminamètre Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène ne donnera qu'un rendement de comptage de 0,4 % à 0,8 % lors de la mesure du Tc-99m. Cependant, étant donné que ce type d'appareil est en mesure de détecter ce nucléide, il a été inclus sur la fiche d'information correspondante. Dans le même ordre d'idées, un débitmètre GM compensé en énergie ne peut donner qu'une dose-réponse de 5 % à 10 % (c'est-à-dire 90 % à 95 % en dessous de la dose réelle) lorsqu'il est exposé au Cd-109, mais, encore une fois, étant donné que ce type d'appareil est en mesure de détecter ce nucléide, il a été inclus sur la fiche d'information correspondante. Lorsque des mesures sont effectuées, il faut toujours tenir compte des spécifications du fabricant. Des temps de comptage minimaux doivent être établis par les utilisateurs en fonction des calculs d'activité minimale décelable devant être fixés sous le critère réglementaire en utilisant des rendements publiés ou vérifiés expérimentalement et des conditions d'utilisation documentées. La liste des types de détecteurs figurant dans le *Livret d'information sur les radionucléides* pourrait ne pas comprendre toutes les technologies de détection actuellement disponibles.

### Dosimétrie

Les techniques de dosimétrie qui pourraient être utilisées pour mesurer les doses de rayonnement du radionucléide en cause sont présentées dans cette section.

## Partie 6 – Mesures de sécurité

Cette section fait référence aux procédures d'urgence dans l'annexe B et aux mesures générales de sécurité dans l'annexe C qui devraient être suivies le cas échéant.

### **Uranium (transformé, limite d'abondance isotopique naturelle)**

La dernière page d'information est différente. Celle-ci traite de l'uranium transformé en limite d'abondance isotopique naturelle, c'est-à-dire l'U-238, l'U-235 et l'U-234 après avoir été extraits d'une mine et séparés chimiquement des produits de désintégration, et après que les produits de désintégration avec de courtes demi-vie (Th-234, Pa-234m et Th-231) ont trouvé l'équilibre séculaire, sans enrichissement. Les rapports isotopiques (par activité) ont été calculés avec des limites d'abondance isotopique naturelle publiées (par masse) [11], ainsi qu'avec les activités spécifiques pour l'U-238, l'U-235 et l'U-234 définis dans l'application « Datasheets » de Nucleonica [1]. Ci-dessous est un tableau qui résume ces résultats :

	Limite d'abondance isotopique naturelle (% par g)	Activité spécifique (Bq/g)	Activité (Bq) dans 1 g	% par Bq
U-238	99,27450 %	1,2436E+04	1,23E+04	48,28 %
U-235	0,72000 %	7,9960E+04	5,76E+02	2,25 %
U-234	0,00550 %	2,3000E+08	1,27E+04	49,47 %

---

Les rapports isotopiques par activité (% par Bq) ci-dessus ont été appliqués dans la page d'information pour l'uranium. Lorsqu'un Bq est mentionné sur cette page, celui-ci fait référence à un Bq d'uranium total. Autrement dit, 0,4828 Bq d'U-238, de Th-234 et de Pa-234m, 0,0225 Bq d'U-235 et de Th-231, et finalement, 0,4947 Bq d'U-234. Ces mêmes rapports isotopiques sont appliqués dans le tableau d'émissions. Par exemple, l'U-235 a une émission gamma de 185,71 keV, avec une probabilité de 57,1 %. Dans le tableau d'émissions pour la page d'information pour l'uranium, cette ligne gamma est assignée une probabilité de 1,29 % ( $57,1 \% \times 0,0225$ ).

Pour les coefficients de dose interne, malgré que les autres pages d'information des radionucléides ont seulement les coefficients les plus conservateurs pour l'inhalation et l'ingestion, en raison de l'importance de l'uranium, tous les coefficients sont donnés pour tous les composés chimiques, tel que décrit dans les publications 130, 134, 137, 141 et 151 de la CIPR[9], avec l'outil « OIR 2022 Data Viewer » de la CIPR. Les coefficients de dose interne pour l'uranium transformé ont été calculés en appliquant une moyenne arithmétique pondérée avec chaque coefficient de dose et rapport isotopique (par activité) décrits ci-dessus pour chaque isotope d'uranium (U-238, U-235 et U-234). Les coefficients de dose interne sur la page d'information pour l'uranium peuvent être différents de ceux publiés dans le REGDOC-2.7.2, cependant, ceux-ci peuvent être utilisés comme coefficient par défaut lorsqu'il n'existe aucune information spécifique au site de travail. Les coefficients de dose interne sur la page d'information pour l'uranium peuvent ne pas s'appliquer parfaitement à certains composés d'uranium qui ne se classent pas précisément dans les catégories par défaut F, M, S F/M ou M/S, comme par exemple, pour des composés d'uranium pour lesquels les produits de désintégration avec des courtes demi-vie n'ont pas atteint l'équilibre séculaire (yellowcake frais).

Pour les niveaux de libération, puisque les 3 isotopes d'uranium ont tous des niveaux identiques d'exemption, de libération inconditionnelle, de classes de nucléide et de libération d'ANSI N13.12-2013, il n'était pas nécessaire d'appliquer des moyennes arithmétiques pondérées.

## H-3

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : H                      Nom commun : Tritium                      Poids atomique : 3                      Numéro atomique : 1

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 12,33 ans

Schéma de décroissance : H-3 (12,33 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  He-3 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet
Bêta(-), bêta(+), électrons	18,59 keV (100 %)	18,59 keV (100 %)	Sans objet
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Le tritium ne présente pas un danger externe

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Eau tritiée	Tritium gazeux élémentaire
Coefficient de dose des travailleurs	1,9E-11 Sv/Bq	2,0E-11 Sv/Bq	2,0E-15 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 1 MBq/g ou 1 GBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 100 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### **Méthode de détection (débit de dose) :**

Sans objet

#### **Méthode de détection (contamination) :**

1. Portatif : compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable sans fenêtre
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide

#### **Dosimétrie**

Externe : Sans objet                      Interne : In-vitro (analyse des urines)

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B.

Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C et appliquer si c'est approprié.

Note : Le tritium pose un risque interne seulement et n'est pas détectable généralement avec des équipements portatifs. Le tritium peut aussi traverser les gants conventionnels en latex/nitrile et les bouteilles en plastique. Le tritium peut aussi être absorbé à travers la peau.

## C-11

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : C                      Nom commun : Carbone                      Poids atomique : 11                      Numéro atomique : 6

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 20,37 minutes

Schéma de décroissance : C-11 (20,37 m,  $\beta(+)$  100 %)  $\rightarrow$  B-11 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (200 %)	511,00 keV (200 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 13,9 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 44,9 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 143,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	960,12 keV (100 %)	960,12 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	1,893	3,456	3,836	3 859
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,440E-04 mSv/h par MBq	1,52 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	6,86E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	2,7E-11 Sv/Bq	1,8E-11 Sv/Bq	2,6E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 1MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Part 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## N-13

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : N-13      Nom commun : Nitrogène      Poids atomique : 13      Numéro atomique : 7

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 9,97 minutes

Schéma de décroissance : N-13 (9,97 m,  $\beta(+)$  100 %)  $\rightarrow$  C-13 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (200 %)	511,00 keV (200 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 13,9 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 44,9 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 143,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 198,04 keV (100 %)	1 198,04 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,441E-04 mSv/h par MBq	1,51 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	7,80E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	Non disponible	Non disponible	Non disponible

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 1 GBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Part 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## C-14

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : C                      Nom commun : Carbone                      Poids atomique : 14                      Numéro atomique : 6

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 5 700 ans

Schéma de décroissance : C-14 (5 700 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  N-14 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	156,47 keV (100 %)	156,47 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			0,1433	0,2503	0,2768	285,4
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	2,96E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	0,00 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	1,6E-10 Sv/Bq	6,7E-09 Sv/Bq	1,7E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 kBq/g ou 10 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Sans objet                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## O-15

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : O-15      Nom commun : Oxygène      Poids atomique : 15      Numéro atomique : 8

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,04 minutes

Schéma de décroissance : O-15 (2,04 m,  $\beta(+)$  100 %)  $\rightarrow$  N-15 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (200 %)	511,00 keV (200 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 13,9 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 44,9 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 143,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 734,46 keV (100 %)	1 734,46 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	3,751	6,950	7,723	7 713
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,442E-04 mSv/h per MBq	1,47 mSv/h per kBq/cm <sup>2</sup>	8,72E-01 mSv/h per kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion		Inhalation	
	Composés non spécifiés		Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	Non disponible		Non disponible	Non disponible

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 1 GBq	CNSC classification :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Release of surface contaminated objects :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Part 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## F-18

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : F                      Nom commun : Fluore                      Poids atomique : 18                      Numéro atomique : 9

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 1,83 heures

Decay scheme : F-18 (1,83 h, EC/β(+)) 100 % → O-18 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (194 %)	511,00 keV (194 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 13,9 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 44,9 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 143,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	633,34 keV (97 %)	633,34 keV (97 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	1,111	2,010	2,230	2 254
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,398E-04 mSv/h par MBq	1,53 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,53E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	4,8E-11 Sv/Bq	5,1E-11 Sv/Bq	7,8E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	10 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## Na-22

### Partie 1 – RADIONUCLIDE IDENTIFICATION

Symbole chimique : Na                      Nom commun : Sodium                      Poids atomique : 22                      Numéro atomique : 11

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,60 ans

Schéma de décroissance : Na-22 (2,60 a, EC/β(+)) 100 % → Ne-22 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (180 %) 1 274,54 keV (100 %)	1 274,54 keV (100 %) 511,00 keV (180 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 12,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 11,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 40,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 40,5 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 39,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 87,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 66,1 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 125,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 68,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 277,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 197,9			
Bêta(-), bêta(+), électrons	545,41 keV (90 %) 1 819,81 keV (0.06 %)	1 819,81 keV (0.06 %) 545,41 keV (90 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,9072	1,637	1,815	1 838
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,841E-04 mSv/h par MBq	1,38 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,33E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	3,5E-09 Sv/Bq	2,2E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	0,1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

# Na-24

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Na                      Nom commun : Sodium                      Poids atomique : 24                      Numéro atomique : 11

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 14,957 heures

Schéma de décroissance : Na-24 (14,957 h,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Mg-24 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	1 368,63 keV (100 %)	3 866,14 keV (0,056 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 24,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 62,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 52,8			
	2 754,01 keV (99,9 %)	2 754,01 keV (99,9 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 45,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 31,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 115,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 90,2			
	3 866,14 keV (0,056 %)	1 368,63 keV (100 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 144,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 99,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 364,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 285,5			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 392,59 keV (99,9 %)	1 392,59 keV (99,9 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	279,21 keV (0,057 %)	279,21 keV (0,057 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	2,923	5,386	5,983	5 991
			Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,261E-04 mSv/h par MBq	1,47 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	7,96E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	4,8E-10 Sv/Bq	5,2E-10 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## P-32

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : P                      Nom commun : Phosphore                      Poids atomique : 32                      Numéro atomique : 15

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 14,27 jours

Schéma de décroissance : P-32 (14,27 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  S-32 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 710,40 keV (100 %)	1 710,40 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			3,684	6,824	7,583	7 574
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	1,44 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,23E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,7E-09 Sv/Bq	1,5E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 kBq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 kBq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

**Méthode de détection (débit de dose) :**

Sans objet

**Méthode de détection (contamination) :**

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

**Dosimétrie**

Externe : Bêta                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## S-35

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : S                      Nom commun : Sulphure                      Poids atomique : 35                      Numéro atomique : 16

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 87,32 jours

Schéma de décroissance : S-35 (87,32 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Cl-35 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	167,14 keV (100 %)	167,14 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			0,1592	0,2785	0,3080	317,3
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Part 3 – DOSE RATE CONSTANTS AND COEFFICIENTS

#### External dose

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	3,14E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	0,00 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Internal dose

Type de composé	Ingestion		Inhalation	
	Composés non spécifiés		Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	2,7E-11 Sv/Bq		4,9E-10 Sv/Bq	1,2E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	100 kBq/g ou 100 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	100 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Sans objet                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Cl-36

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cl	Nom commun : Chlore	Poids atomique : 36	Numéro atomique : 17
-----------------------	---------------------	---------------------	----------------------

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 300 100 ans

Schéma de décroissance : Cl-36 (300 100 a,  $\beta^-$ ) 98,1 %  $\rightarrow$  Ar-36 (stable)

$\searrow$  (300 100 a, EC/ $\beta^+$ ) 1,9 %  $\rightarrow$  S-36 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	708,59 keV (98,1 %)	708,59 keV (98,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			1,287	2,333	2,588	2 614
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	1,40 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,92E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	9,9E-10 Sv/Bq	5,2E-08 Sv/Bq	1,0E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN : 10 kBq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN : Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés : 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Bêta      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ca-45

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ca                      Nom commun : Calcium                      Poids atomique : 45                      Numéro atomique : 20

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 163,0 jours

Schéma de décroissance : Ca-45 (163,0 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Sc-45 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	256,90 keV (100 %)	256,90 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,3102	0,5489	0,6077	621,9
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	7,36E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,50E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,7E-10 Sv/Bq	1,1E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 kBq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Part 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Bêta                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Sc-46

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Sc                      Nom commun : Scandium                      Poids atomique : 46                      Numéro atomique : 21

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 83,79 jours

Schéma de décroissance : Sc-46 (83,79 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Ti-46 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	1 120,54 keV (100 %) 889,27 keV (100 %)	1 120,54 keV (100 %) 889,27 keV (100 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 16,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 10,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 41,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 33,6 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 40,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 91,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 63,0 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 126,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 68,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 285,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 192,2			
Bêta(-), bêta(+), électrons	356,85 keV (100 %) 884,31 keV (0,015 %)	884,31 keV (0,015 %) 356,85 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,5040	0,8993	0,9964	1 015
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,566E-04 mSv/h par MBq	1,06 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,13E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	7,6E-10 Sv/Bq	4,8E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 1 MBq <b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 0,1 Bq/g	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe A <b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)
---	--

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## V-48

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : V-48      Nom commun : Vanadium      Poids atomique : 48      Numéro atomique : 23

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 15,97 jours

Schéma de décroissance : V-48 (15,97 j, EC/β(+)) 100 % → Ti-48 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	983,52 keV (100 %)	2 240,34 keV (2,41 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 15,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 12,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 43,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 39,0			
	511,00 keV (99,8 %)	1 437,3 keV (0,12 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 40,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 23,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 92,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 66,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 312,10 keV (97,5 %)	1 312,10 keV (97,5 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 126,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 73,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 287,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 202,3			
	694,68 keV (49,9 %)	694,68 keV (49,9 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			1,261	2,286	2,537	2 561
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,700E-04 mSv/h par MBq	8,21E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,05E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,1E-09 Sv/Bq	1,7E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



# Cr-51

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cr      Nom commun : Chromium      Poids atomique : 51      Numéro atomique : 24

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 27,7 jours

Schéma de décroissance : Cr-51 (27,7 j, EC 100 %) → V-51 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	320,08 keV (9,9 %)	320,08 keV (9,9 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 2,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,85, 1 <sup>re</sup> CAD = 7,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 5,9 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 30,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 12,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 56,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 34,2 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 118,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 45,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 216,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 119,6			
Bêta(-), bêta(+), électrons	314,62 keV (0,015 %)	314,62 keV (0,015 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,554E-06 mSv/h par MBq	1,25E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,52E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,3E-11 Sv/Bq	2,8E-11 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 kBq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à puits NaI

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Mn-52

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Mn      Nom commun : Manganèse      Poids atomique : 52      Numéro atomique : 25

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 5,59 jours

Schéma de décroissance : Mn-52 (5,59 j, EC/β(+)) 100 % → Cr-52 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	1 434,05 keV (100 %)	1 981,07 keV (0,035 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 15,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 11,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 43,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 40,9			
	935,54 keV (94,9 %)	1 645,78 keV (0,052 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 40,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 23,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 92,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 67,1			
	744,21 keV (90,34 %)	1 434,05 keV (100 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 127,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 73,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 287,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 203,2			
Bêta(-), bêta(+), électrons	575,73 keV (29,6 %)	929,53 keV (0,014 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	738,23 keV (0,027 %)	738,23 keV (0,027 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	929,53 keV (0,014 %)	575,73 keV (29,6 %)	0,9800	1,768	1,961	1 985
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Part 3 – DOSE RATE CONSTANTS AND COEFFICIENTS

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,385E-04 mSv/h par MBq	5,09E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,65E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,2E-09 Sv/Bq	1,2E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 100 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Mn-56

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Mn      Nom commun : Manganèse      Poids atomique : 56      Numéro atomique : 25

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,58 heures

Schéma de décroissance : Mn-56 (2,58 h,  $\beta^-$ ) 100 %  $\rightarrow$  Fe-56 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	846,76 keV (98,8 %)	3369,8 keV (0,17 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 18,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 13,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 49,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 48,8			
	1 810,73 keV (27,6 %)	2 959,92 keV (0,31 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 41,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 25,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 98,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 76,6			
	2 113,09 keV (14,8 %)	2 657,56 keV (0,66 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 131,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 80,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 308,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 235,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 848,52 keV (55,3 %)	2 848,52 keV (55,3 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	1 037,86 keV (28,2 %)	1 610,31 keV (0,08 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	735,53 keV (15,1 %)	1 037,86 keV (28,2 %)	6,335	11,91	13,25	13 140
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,045E-04 mSv/h par MBq	1,43 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	7,66E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,0E-10 Sv/Bq	1,2E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 100 kBq	CNSC classification :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	10 Bq/g	Release of surface contaminated objects :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Fe-55

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Fe                      Nom commun : Iron                      Poids atomique : 55                      Numéro atomique : 26

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,74 ans

Schéma de décroissance : Fe-55 (2,74 a, EC 100 %) → Mn-55 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)
Gamma et rayons X	5,90 keV (16 %)	6,49 keV (3,29 %)	Sans objet
	5,89 keV (8,24 %)	5,90 keV (16 %)	
	6,49 keV (3,29 %)	5,89 keV (8,24 %)	
Bêta(-), bêta(+), électrons	5,19 keV (60,7 %)	5,19 keV (60,7 %)	Sans objet
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	1,52E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,36E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,9E-10 Sv/Bq	1,2E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<p><b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 kBq/g ou 1 MBq</p> <p><b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 kBq/g</p>	<p><b>Classification de la CCSN :</b> Classe C</p> <p><b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 100 Bq/cm<sup>2</sup> (fixée + non fixée)</p>
--	--

### Part 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Sans objet                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Co-56

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Co                      Nom commun : Cobalt                      Poids atomique : 56                      Numéro atomique : 27

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 77,31 jours

Schéma de décroissance : Co-56 (77,31 j, EC/β(+)) 100 % → Fe-56 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	846,76 keV (99,9 %)	3 600,70 keV (0,016 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 18,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 13,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 50,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 48,8			
	1 238,29 keV (66,8 %)	3 548,18 keV (0,19 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 42,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 26,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 100,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 80,6			
	511,00 keV (39,1 %)	3 451,15 keV (0,91 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 132,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 82,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 317,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 254,2			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 458,83 keV (18,1 %)	1 458,83 keV (18,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	421,12 keV (0,9 %)	839,65 keV (0,03 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	584,08 keV (0,02 %)	584,08 keV (0,02 %)	3,096	5,710	6,343	6 349
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,182E-04 mSv/h par MBq	3,37E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,98E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,9E-09 Sv/Bq	5,0E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 100 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 0,1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Co-57

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Co                      Nom commun : Cobalt                      Poids atomique : 57                      Numéro atomique : 27

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 271,80 jours

Schéma de décroissance : Co-57 (271,80 j, EC 100 %) → Fe-57 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	122,06 keV (85,5 %)	692,01 keV (0,16 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,28, 1 <sup>re</sup> CAD = 1,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 3,7			
	136,47 keV (10,7 %)	569,94 keV (0,015 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 18,1			
	14,41 keV (9,2 %)	136,47 keV (10,7 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 86,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 27,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 147,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 81,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	13,57 keV (7,16 %)	136,38 (0,021 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	114,95 keV (1,81 %)	135,63 keV (0,15 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	129,36 keV (1,42 %)	129,36 keV (1,42 %)	0,1055	0,1832	0,2025	209,4
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,765E-05 mSv/h par MBq	1,03E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,81E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,2E-10 Sv/Bq	6,4E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 100 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Co-58

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Co                      Nom commun : Cobalt                      Poids atomique : 58                      Numéro atomique : 27

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 70,86 jours

Schéma de décroissance : Co-58 (70,86 j, EC/ $\beta$ (+) 100 %)  $\rightarrow$  Fe-58 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	810,78 keV (99,5 %) 511,00 keV (30,0 %) 863,96 keV (0,68 %)	1 674,73 keV (0,52 %) 863,96 keV (0,68 %) 810,78 keV (99,5 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 11,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 8,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 30,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 26,2 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 38,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 20,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 83,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 55,7 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 122,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 65,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 264,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 171,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	475,20 keV (14,9 %) 803,66 keV (0,03 %)	803,66 keV (0,03 %) 475,20 keV (14,9 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			0,7487	1,347	1,494	1 515
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,309E-04 mSv/h par MBq	2,64E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	6,07E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,4E-10 Sv/Bq	1,4E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Co-60

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Co                      Nom commun : Cobalt                      Poids atomique : 60                      Numéro atomique : 27

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 5,27 ans

Schéma de décroissance : Co-60 (5,27 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Ni-60 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	1 332,49 keV (100 %) 1 173,23 keV (99,9 %)	1 332,49 keV (100 %) 1 173,23 keV (99,9 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 20,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 13,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 50,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 39,8 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 42,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 25,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 99,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 69,4 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 131,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 80,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 305,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 210,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	318,14 keV (99,9 %) 1 491,32 keV (0,12 %) 1 164,90 keV (0,015 %)	1 491,32 keV (0,12 %) 1 324,16 keV (0,012 %) 1 164,90 keV (0,015 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,4265	0,7587	0,8405	857,4
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,045E-04 mSv/h par MBq	9,35E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,96E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	3,2E-09 Sv/Bq	3,1E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 100 kBq <b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 0,1 Bq/g	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe A <b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)
---	--

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## Zn-62

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Zn                      Nom commun : Zinc                      Poids atomique : 62                      Numéro atomique : 30

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 9,26 heures

Schéma de décroissance : Zn-62 (9,26 h, EC/β(+)) 100 % → Cu-62 (9,75 m, β(+)) 100 % → Ni-62 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (217 %)	2 301,80 keV (0,042 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 6,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 15,3			
	596,56 keV (26 %)	1 429,70 keV (0,028 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 35,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 45,8			
	40,85 keV (25 %)	1 389,10 keV (0,012 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 119,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 145,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 927,00 keV (99,60 %)	2 927,00 keV (99,60 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	1 754,00 keV (0,15 %)	1 754,00 keV (0,15 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	605,00 keV (8,40 %)	878,00 keV (0,15 %)	6,470	12,18	13,55	13 430
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,164E-04 mSv/h par MBq	1,58 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	9,84E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,4E-10 Sv/Bq	4,0E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Cu-62

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cu                      Nom commun : Cuivre                      Poids atomique : 62                      Numéro atomique : 29

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 9,75 minutes

Schéma de décroissance : Cu-62 (9,75 m,  $\beta(+)$  100 %)  $\rightarrow$  Ni-62 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (200 %)	2 301,80 keV (0,042 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 14,7			
	1 172,90 keV (0,35 %)	1 172,90 keV (0,35 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 45,3			
	875,70 keV (0,15 %)	1 128,90 keV (0,033 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 144,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2927,00 keV (99,60 %)	2 927,00 keV (99,60 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	878,00 keV (0,15 %)	1 754,00 keV (0,15 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 754,00 keV (0,15 %)	878,00 keV (0,15 %)	6,470	12,18	13,55	13 430
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,452E-04 mSv/h par MBq	1,41 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	9,29E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	Non disponible	Non disponible

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Cu-64

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cu                      Nom commun : Cuivre                      Poids atomique : 64                      Numéro atomique : 29

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 12,70 heures

Schéma de décroissance : Cu-64 (12,7 h, EC/ $\beta$ (+) 61 %)  $\rightarrow$  Ni-64 (stable)

$\searrow$  (12,7 h,  $\beta$ (-) 39 %)  $\rightarrow$  Zn-64 (2,3E18 a)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (35,7 %) 1 345,77 keV (0,47 %)	1 345,77 keV (0,47 %) 511,00 keV (35,7 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 18,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 19,4 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 47,0 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 242,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 148,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	578,69 keV (39 %) 653,05 keV (17,9 %)	653,05 keV (17,9 %) 578,69 keV (39 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	1,157	2,095	2,324	2 349
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### External dose

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,654E-05 mSv/h par MBq	7,80E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,04E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,4E-11 Sv/Bq	6,9E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Zn-65

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Zn                      Nom commun : Zinc                      Poids atomique : 65                      Numéro atomique : 30

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 244,15 jours  
Schéma de décroissance : Zn-65 (244,15 j, EC/β(+)) 100 % → Cu-65 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	1 115,54 keV (50,6 %) 511,00 keV (2,84 %)	1 115,54 keV (50,6 %) 511,00 keV (2,84 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 18,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 12,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 45,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 35,5 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 41,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 24,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 94,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 65,3 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 128,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 76,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 292,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 198,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	329,90 keV (1,42 %)	329,90 keV (1,42 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,4498	0,8010	0,8873	904,8
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
7,259E-05 mSv/h par MBq	4,52E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,26E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	4,3E-09 Sv/Bq	3,8E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	0,1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ga-67

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ga                      Nom commun : Gallium                      Poids atomique : 67                      Numéro atomique : 31

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 3,26 jours

Schéma de décroissance : Ga-67 (3,26 j, EC 100 %) → Zn-67 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	93,31 keV (39,2 %)	887,69 keV (0,15 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 5,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 9,9			
	184,58 keV (21,2 %)	794,39 keV (0,054 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 20,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 12,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 47,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 36,9			
	300,22 keV (16,8 %)	703,11 keV (0,011 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 103,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 40,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 193,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 118,5			
Bêta(-), bêta(+), électrons	83,65 keV (29,4 %)	199,29 keV (0,019 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	92,12 keV (3,61 %)	183,38 keV (0,035 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	174,92 keV (0,33 %)	174,92 keV (0,33 %)	0,06013	0,1033	0,1141	118,7
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,254E-05 mSv/h par MBq	3,06E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,06E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,4E-11 Sv/Bq	1,1E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ge-68

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ge      Nom commun : Germanium      Poids atomique : 68      Numéro atomique : 32

### Part 2 – RADIATION CHARACTERISTICS

Période radioactive : 270,95 jours

Schéma de décroissance : Ge-68 (270,95 d, EC 100 %) → Ga-68 (1,128 h, EC/β(+) 100 %) → Zn-68 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (178 %) 10,00 keV (44,2 %) 1 077,34 keV (3,2 %)	1 883,16 keV (0,14 %) 1 261,08 keV (0,094 %) 1 077,34 keV (3,2 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 18,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 18,6 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 46,7 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 242,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 148,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 898,97 keV (88 %) 821,66 keV (1,1 %)	1 898,97 keV (88 %) 821,66 keV (1,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			4,137	7,686	8,542	8 520
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,336E-04 mSv/h par MBq	1,32 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,11E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,9E-10 Sv/Bq	1,7E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ga-68

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ga                      Nom commun : Gallium                      Poids atomique : 68                      Numéro atomique : 31

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 1,128 heures

Schéma de décroissance : Ga-68 (1,128 h, EC/β(+)) 100 % → Zn-68 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (178 %) 1 077,34 keV (3,2 %) 1 883,16 keV (0,14 %)	1 883,16 keV (0,14 %) 1 261,08 keV (0,094 %) 1 077,34 keV (3,2 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 18,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 18,6 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 46,7 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 242,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 148,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 898,97 keV (88 %) 821,66 keV (1,1 %)	1 898,97 keV (88 %) 821,66 keV (1,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			4,137	7,686	8,542	8 520
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,336E-04 mSv/h par MBq	1,31 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,05E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,1E-10 Sv/Bq	5,5E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Se-75

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Se                      Nom commun : Sélénium                      Poids atomique : 75                      Numéro atomique : 34

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 119,6 jours  
Schéma de décroissance : Se-75 (119,6 j, EC 100 %) → As-75 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	264,66 keV (59,0 %)	572,20 keV (0,036 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 5,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 7,2			
	136,00 keV (58,8 %)	419,10 keV (0,014 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 22,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 11,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 48,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 33,9			
	10,54 keV (32,0 %)	400,66 keV (11,5 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 109,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 40,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 199,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 114,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	12,51 keV (4,4 %)	388,80 keV (0,014 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	84,90 keV (2,6 %)	292,10 keV (0,062 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	124,10 keV (1,6 %)	278,22 keV (0,02 %)	0,09853	0,1709	0,1889	195,5
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
5,580E-05 mSv/h par MBq	1,07E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,51E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	3,1E-10 Sv/Bq	1,8E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	100 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## Sr-82

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Sr      Nom commun : Strontium      Poids atomique : 82      Numéro atomique : 38

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 25,55 jours

Schéma de décroissance : Sr-82 (25,55 j, EC 100 %) → Rb-82 (1,27 m, EC/β(+) 100 %) → Kr-82 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (191 %)	2 479,65 keV (0,04 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 5,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 19,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 19,5			
	13,39 keV (49 %)	2 410,26 keV (0,02 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 73,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 47,6			
	776,52 keV (15,1 %)	2 167,59 keV (0,04 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 56,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 243,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 150,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	3 377,75 keV (84,8 %)	3 377,75 keV (84,8 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	11,40 keV (28,4 %)	2 601,27 keV (10,7 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	2 601,27 keV (10,7 %)	1 902,94 keV (0,15 %)	7,450	14,10	15,69	15 510
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,566E-04 mSv/h par MBq	1,40 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	9,27E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,6E-09 Sv/Bq	5,4E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Rb-82

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Rb                      Nom commun : Rubidium                      Poids atomique : 82                      Numéro atomique : 37

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 1,27 minutes

Schéma de décroissance : Rb-82 (1,27 m, EC/β(+)) 100 % → Kr-82 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,00 keV (191 %)	2 479,65 keV (0,04 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 5,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 19,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 19,5			
	776,52 keV (15,1 %)	2 410,26 keV (0,02 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 73,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 47,6			
	12,60 keV (2,23 %)	2 167,59 keV (0,04 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 56,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 243,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 150,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	3 377,75 keV (84,8 %)	3 377,75 keV (84,8 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	2 601,27 keV (10,7 %)	2 601,27 keV (10,7 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	10,80 keV (1,43 %)	1 902,94 keV (0,15 %)	7,450	14,10	15,69	15 510
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,552E-04 mSv/h par MBq	1,38 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	9,21E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	Non disponible	Non disponible

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Kr-85

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Kr                      Nom commun : Krypton                      Poids atomique : 85                      Numéro atomique : 36

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 10,75 ans  
Schéma de décroissance : Kr-85 (10,75 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Rb-85 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	514,00 keV (0,44 %)	514,00 keV (0,44 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 17,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 14,0 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 36,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 72,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 45,1 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 55,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 240,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 144,5			
Bêta(-), bêta(+), électrons	687,09 keV (99,6 %) 173,10 keV (0,44 %)	687,09 keV (99,6 %) 173,10 keV (0,44 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			0,8411	1,514	1,678	1 701
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,129E-07 mSv/h par MBq	Sans objet (gaz noble)	Sans objet (gaz noble)

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	Sans objet (gaz noble)	9,17E-13 Sv/h par Bq/m <sup>3</sup> (ICRP 68)

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 kBq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	Sans objet (gaz noble)	Critère de rejet pour objets contaminés :	Sans objet (gaz noble)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

Méthode de détection (contamination) : Sans objet (gaz noble)

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : Sans objet (gaz noble)

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Zr-89

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Zr      Nom commun : Zirconium      Poids atomique : 89      Numéro atomique : 40

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 3,267 jours

Schéma de décroissance : Zr-89 (3,267 j, EC/β(+) 99,9 %) → Y-89m (15,663 s, IT 100 %) → Y-89 (stable)

↳ (3,267 j, EC/β(+) 0,1 %) → Y-89 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	908,96 keV (99,16 %)	1 744,60 keV (0,13 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 12,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 34,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 29,8			
	511,00 keV (45,0 %)	1 712,90 keV (0,75 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 37,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 84,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 58,7			
	14,90 keV (41,0 %)	1 657,00 keV (0,11 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 120,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 68,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 267,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 179,4			
Bêta(-), bêta(+), électrons	902,00 keV (22,5 %)	906,59 keV (0,09 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	13,29 keV (20 %)	902,00 keV (22,5 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	891,92 keV (0,72 %)	891,92 keV (0,72 %)	1,752	3,195	3,546	3 570
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,543E-04 mSv/h par MBq	3,86E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,91E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	4,0E-10 Sv/Bq	3,8E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Sr-90

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Sr                      Nom commun : Strontium                      Poids atomique : 90                      Numéro atomique : 38

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 28,79 ans

Schéma de décroissance : Sr-90 (28,79 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Y-90 (2,671 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Zr-90 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 280,04 keV (100 %)	2 280,04 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	546,00 keV (100 %)	1 742,70 keV (0,01 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 742,70 keV (0,01 %)	546,00 keV (100 %)	5,026	9,387	10,44	10 380
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	2,72 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,15 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,1E-09 Sv/Bq	2,0E-07 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Bêta                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Y-90

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Y                      Nom commun : Yttrium                      Poids atomique : 90                      Numéro atomique : 39

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,671 jours

Schéma de décroissance : Y-90 (2,671 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Zr-90 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 280,04 keV (100 %)	2 280,04 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	519,37 keV (0,012 %)	1 742,70 keV (0,01 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 742,70 keV (0,01 %)	519,37 keV (0,012 %)	5,026	9,387	10,44	10 380
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	1,41 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,42E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,6E-10 Sv/Bq	7,3E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	1 kBq/g ou 100 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 kBq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Bêta                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Tc-94m

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tc                      Nom commun : Technétium                      Poids atomique : 94                      Numéro atomique : 43

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 52 minutes

Schéma de décroissance : Tc-94m (52 m, EC/β(+)) 100 % → Mo-94 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	511,0 keV (140 %)	3 892,7 keV (0,02 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 10,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 34,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 41,9			
	871,05 keV (94,2 %)	3 793,1 keV (0,05 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 37,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 84,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 66,4			
	17,48 keV (10,9 %)	3 512,5 keV (0,06 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 119,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 67,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 269,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 204,6			
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 438,26 keV (67,6 %)	2 438,26 keV (67,6 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	14,8 keV (6,1 %)	1 445,11 keV (0,99 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 445,11 keV (0,99 %)	1 241,89 keV (0,32 %)	5,378	10,07	11,19	11 120
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,517E-04 mSv/h par MBq	1,03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	6,69E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,2E-10 Sv/Bq	4,9E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Quantité d'exemption de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Tc-95

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tc	Nom commun : Technétium	Poids atomique : 95	Numéro atomique : 43
-----------------------	-------------------------	---------------------	----------------------

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 20,0 heures

Schéma de décroissance : Tc-95 (20,0 h, EC 100 %) → Mo-95 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)
Gamma et rayons X	765,79 keV (93,8 %) 17,5 keV (55,6 %) 19,6 keV (10,7 %)	1 551,71 keV (0,02 %) 1 073,71 keV (3,74 %) 947,67 keV (1,95 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 8,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 8,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 27,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 25,5 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 27,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 22,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 75,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 56,5 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 85,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 73,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 239,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 174,9
Bêta(-), bêta(+), électrons	14,8 keV (21 %) 745,79 keV (0,12 %) 184,12 keV (0,01 %)	762,92 keV (0,01 %) 745,79 keV (0,12 %) 184,12 keV (0,01 %)	Sans objet (énergie trop basse de l'émission principale)
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,092E-04 mSv/h par MBq	1,95E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,67E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,4E-10 Sv/Bq	1,0E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN : 10 Bq/g ou 10 kBq	Quantité d'exemption de la CCSN : Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 1 Bq/g	Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## Tc-96

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tc                      Nom commun : Technétium                      Poids atomique : 96                      Numéro atomique : 43

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 4,28 jours

Schéma de décroissance : Tc-96 (4,28 j, EC 100 %) → Mo-96 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)
Gamma et rayons X	778,22 keV (99,8 %) 849,86 keV (97,6 %) 812,54 keV (82 %)	1 497,72 keV (0,09 %) 1 441,14 keV (0,05 %) 1 200,17 keV (0,37 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 11,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 32,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 27,5 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 35,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 82,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 57,7 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 110,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 70,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 260,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 177,4
Bêta(-), bêta(+), électrons	14,8 keV (20,2 %) 294,27 keV (0,03 %) 296,50 keV (0,02 %)	296,50 keV (0,02 %) 294,27 keV (0,03 %) 14,8 keV (20,2 %)	Sans objet (énergie trop basse de l'émission principale)
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,346E-04 mSv/h par MBq	3,87E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,04E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	8,9E-10 Sv/Bq	7,1E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 1 MBq	Quantité d'exemption de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : scintillateur de NaI
2. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Nb-96

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Nb                      Nom commun : Niobium                      Poids atomique : 96                      Numéro atomique : 41

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 23,35 heures

Schéma de décroissance : Nb-96 (23,35 h,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Mo-96 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	778,22 keV (96,45 %)	1 625,90 keV (0,15 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 12,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 34,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 33,2			
	568,71 keV (57,97 %)	1 497,81 keV (3,28 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 38,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 85,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 59,9			
	1 091,35 keV (48,5 %)	1 441,13 keV (0,44 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 124,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 67,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 270,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 182,5			
Bêta(-), bêta(+), électrons	748,47 keV (96,7 %)	748,47 keV (96,7 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	746,17 keV (2,3 %)	746,17 keV (2,3 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	311,46 keV (0,5 %)	431,82 keV (0,49 %)	1,380	2,506	2,780	2 806
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,248E-04 mSv/h par MBq	1,40 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,62E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,6E-10 Sv/Bq	4,7E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

# Mo-99

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Mo	Nom commun : Molybdène	Poids atomique : 99	Numéro atomique : 42
-----------------------	------------------------	---------------------	----------------------

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,75 jours

Schéma de décroissance : Mo-99 (2,75 j,  $\beta(-)$  88 %)  $\rightarrow$  Tc-99m (6,01 h, IT 100 %)  $\rightarrow$  Tc-99 (214 000 y,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Ru-99 (stable)  
 $\searrow$  (2,75 j,  $\beta(-)$  12 %)  $\rightarrow$  Tc-99 (214 000 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Ru-99 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	140,51 keV (83 %)	960,75 keV (0,095 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 8,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 20,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 23,9			
	739,50 keV (12,1 %)	822,97 keV (0,13 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 16,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 19,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 61,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 56,4			
	181,07 keV (6,0 %)	777,92 keV (4,3 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 94,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 47,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 207,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 166,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 214,50 keV (82 %)	1 214,50 keV (82 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	436,60 keV (16 %)	848,08 keV (1,1 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	119,47 keV (8,84 %)	718,46 keV (0,018 %)	2,495	4,581	5,088	5 104
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,656E-05 mSv/h par MBq	1,58 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	5,90E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,6E-10 Sv/Bq	4,1E-10 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	100 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	10 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Tc-99m

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tc	Nom commun : Technétium	Poids atomique : 99	Numéro atomique : 43
-----------------------	-------------------------	---------------------	----------------------

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 6,01 heures

Schéma de décroissance : Tc-99m (6,01 h, IT 100 %) → Tc-99 (214 000 y, β(-) 100 %) → Ru-99 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	140,51 keV (89 %)	142,63 keV (0,019 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 1,1, 2 <sup>nd</sup> TVL = 1,0			
	18,37 keV (4,0 %)	140,51 keV (89 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 8,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 5,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 19,8, 2 <sup>nd</sup> TVL = 15,4			
	18,25 keV (2,1 %)	20,60 keV (1,2 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 84,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 30,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 151,0, 2 <sup>nd</sup> TVL = 83,2			
Bêta(-), bêta(+), électrons	119,47 keV (8,8 %)	142,05 keV (0,034 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	15,50 keV (2,1 %)	140,44 keV (0,037 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	137,47 keV (1,1 %)	139,97 keV (0,19 %)	0,1164	0,2024	0,2238	231,2
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,853E-05 mSv/h par MBq	1,70E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,66E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,4E-11 Sv/Bq	1,3E-11 Sv/Bq

### P Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Tc-99

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tc                      Nom commun : Technétium                      Poids atomique : 99                      Numéro atomique : 43

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 214 000 ans

Schéma de décroissance : Tc-99 (214 000 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Ru-99 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	Aucune	Aucune	Sans objet			
Bêta(-), bêta(+), électrons	293,70 keV (100 %)	293,70 keV (100 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
			Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
			0,3791	0,6731	0,7454	761,3
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet	9,97E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,34E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,7E-10 Sv/Bq	1,6E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 kBq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

Sans objet

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Bêta                      Interne : In-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Pd-103

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Pd      Nom commun : Palladium      Poids atomique : 103      Numéro atomique : 46

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 16,98 jours

Schéma de décroissance : Pd-103 (16,98 j, EC 100 %) → Rh-103m (56 m, IT 100 %) → Rh-103 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	20,22 keV (42,1 %)	357,41 keV (0,02 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 7,53E-3, 2 <sup>e</sup> CDA = 7,57E-3, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,53E-2, 2 <sup>e</sup> CAD = 2,67E-2			
	20,07 keV (22,2 %)	23,17 keV (1,73 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 3,73E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 3,71E-2, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,26			
	22,72 keV (11,5 %)	22,72 keV (11,5 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,14, 1 <sup>re</sup> CAD = 3,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 3,97			
Bêta(-), bêta(+), électrons	36,34 keV (72 %)	39,13 keV (14,8 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	17,89 keV (16,7 %)	36,34 keV (72 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	39,13 keV (14,8 %)	17,89 keV (16,7 %)	0,01408	0,02341	0,02578	27,32
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
5,341E-06 mSv/h par MBq	9,05E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,27E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,5E-11 Sv/Bq	1,5E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 kBq/g ou 100 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 kBq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Un équipement spécialisé peut être nécessaire

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : scintillateur de NaI
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Cd-109

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cd      Nom commun : Cadmium      Poids atomique : 109      Numéro atomique : 48

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactif : 1,267 ans

Schéma de décroissance : Cd-109 (1,267 a, EC 100 %) → Ag-109m (39,6 s, IT 100 %) → Ag-109 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	22,00 keV (82,9 %)	88,03 keV (3,70 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 9,66E-3, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,84E-3, 1 <sup>re</sup> CAD = 3,30E-2, 2 <sup>e</sup> CAD = 4,34E-2			
	25,00 keV (17,47 %)	25,00 keV (17,47 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 4,92E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,91E-2, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,28			
	88,03 keV (3,70 %)	22,00 keV (82,9 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,53, 1 <sup>re</sup> CAD = 5,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 27,9			
Bêta(-), bêta(+), électrons	84,23 keV (44,0 %)	88,00 keV (10,5 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	62,52 keV (41,7 %)	84,23 keV (44,0 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	19,58 keV (13,5 %)	62,52 keV (41,7 %)	0,05584	0,09579	0,1058	110,1
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
9,077E-06 mSv/h par MBq	1,04 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	6,49E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,0E-09 Sv/Bq	4,7E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 kBq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Part 5 – DETECTION AND MEASUREMENT

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie
2. Compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : scintillateur de NaI
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ag-110m

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ag                      Nom commun : Argent                      Poids atomique : 110                      Numéro atomique : 63

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 249,78 jours

Schéma de décroissance : Ag-110m (249,78 j,  $\beta^-$  98,6 %)  $\rightarrow$  Cd-110 (stable)

$\searrow$  (249,78 j, IT 1,4 %)  $\rightarrow$  Ag-110 (24,56 s,  $\beta^-$  99,7 %)  $\rightarrow$  Cd-110 (stable)

$\searrow$  (24,56 s, EC 0,3 %)  $\rightarrow$  Pd-110 (6.0E17 y)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	657,76 keV (94,4 %)	1 903,52 keV (0,016 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 13,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 10,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 37,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 36,9			
	884,68 keV (74,0 %)	1 783,46 keV (0,010 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 39,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 87,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 62,2			
	937,49 keV (34,5 %)	1 592,80 keV (0,021 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 125,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 70,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 276,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 189,4			
Bêta(-), bêta(+), électrons	83,04 keV (67,5 %)	1 357,58 keV (0,014 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	529,84 keV (30,8 %)	910,77 keV (0,04 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	90,97 keV (0,85 %)	880,66 keV (0,012 %)	0,8764	1,578	1,750	1 774
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,597E-04 mSv/h par MBq	4,51E-1 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,17E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,3E-09 Sv/Bq	9,3E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	0,1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## In-111

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : In                      Nom commun : Indium                      Poids atomique : 111                      Numéro atomique : 49

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 2,80 jours

Schéma de décroissance : In-111 (2,80 j, EC 100 %) → Cd-111 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	245,35 keV (94,1 %)	245,35 keV (94,1 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 3,2			
	171,28 keV (90,7 %)	171,28 keV (90,7 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 13,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 35,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 27,8			
	23,00 keV (68,2 %)	26,10 keV (14,6 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 84,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 40,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 171,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 105,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	19,30 keV (15,8 %)	244,58 keV (0,15 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	144,57 keV (8,1 %)	241,33 keV (0,78 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	218,64 keV (4,95 %)	218,64 keV (4,95 %)	0,2424	0,4273	0,4729	485,0
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
6,325E-05 mSv/h par MBq	2,95E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,02E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,5E-10 Sv/Bq	1,5E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	10 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## I-123

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : I                      Nom commun : Iode                      Poids atomique : 123                      Numéro atomique : 53

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 13,22 heures

Schéma de décroissance : I-123 (13,22 h, EC 100 %) → Te-123 (9,2E16 a)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,0 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	158,97 keV (83,3 %)	783,59 keV (0,059 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 5,90E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 5,91E-1, 1 <sup>re</sup> CAD = 1,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 12,3			
	27,30 keV (71,1 %)	735,78 keV (0,062 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 4,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 8,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 23,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 36,1			
	31,00 keV (16,1 %)	687,95 keV (0,027 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 58,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 41,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 144,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 105,3			
Bêta(-), bêta(+), électrons	127,16 keV (13,7 %)	506,73 keV (0,012 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	22,70 keV (12,4 %)	154,03 keV (1,80 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	154,03 keV (1,80 %)	127,16 keV (13,7 %)	0,1397	0,2439	0,2697	278,2
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,963E-05 mSv/h par MBq	3,01E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	5,34E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	1,8E-10 Sv/Bq	1,1E-10 Sv/Bq	2,0E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo (comptage thyroïdien), in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## I-124

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : I                      Nom commun : Iode                      Poids atomique : 124                      Numéro atomique : 53

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 4,176 jours

Schéma de décroissance : I-124 (4,176 j, EC/β(+) 100 %) → Te-124 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	602,72 keV (62,9 %)	2 746,90 keV (0,48 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 9,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 35,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 47,5			
	27,00 keV (47,0 %)	2 681,50 keV (0,03 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 35,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 21,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 83,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 68,5			
	511,00 keV (46,0 %)	2 453,90 keV (0,07 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 115,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 69,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 266,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 207,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 534,82 keV (11,7 %)	2 137,51 keV (10,8 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	2 137,51 keV (10,8 %)	1 534,82 keV (11,7 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	22,70 keV (8,2 %)	812,04 keV (0,30 %)	4,693	8,748	9,725	9 684
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,475E-04 mSv/h par MBq	3,52E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,22E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	8,6E-09 Sv/Bq	5,7E-09 Sv/Bq	8,6E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo (comptage thyroïdien), in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## I-125

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : I                      Nom commun : Iode                      Poids atomique : 125                      Numéro atomique : 53

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 59,41 jours

Schéma de décroissance : I-125 (59,41 j, EC 100 %) → Te-125 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	27,47 keV (74,4 %)	35,49 keV (6,7 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,70E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 1,72E-2, 1 <sup>re</sup> CAD = 5,74E-2, 2 <sup>e</sup> CAD = 6,20E-2			
	27,20 keV (39,9 %)	31,00 keV (25,8 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 9,17E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,13E-2, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,34			
	31,00 keV (25,8 %)	27,47 keV (74,4 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 3,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 2,76, 1 <sup>re</sup> CAD = 9,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 9,71			
Bêta(-), bêta(+), électrons	22,70 keV (20,0 %)	34,49 keV (2,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	30,55 keV (10,7 %)	30,55 keV (10,7 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	34,49 keV (2,13 %)	22,70 keV (20,0 %)	0,01133	0,01873	0,0262	21,92
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,449E-05 mSv/h par MBq	1,19E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,44E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Type de composé	Ingestion	Inhalation	
	Composés non spécifiés	Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	1,3E-08 Sv/Bq	8,6E-09 Sv/Bq	1,3E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	1 kBq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	100 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Un équipement spécialisé peut être nécessaire

#### Method of detection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo (comptage thyroïdien), in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

# I-131

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : I                      Nom commun : Iode                      Poids atomique : 131                      Numéro atomique : 53

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 8,023 jours

Schéma de décroissance : I-131 (8,023 j,  $\beta(-)$  98,9 %)  $\rightarrow$  Xe-131 (stable)

$\searrow$  (8,023 j,  $\beta(-)$  1,1 %)  $\rightarrow$  Xe-131m (11,93 j, IT 100 %)  $\rightarrow$  Xe-131 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	364,49 keV (81,2 %)	722,91 keV (1,8 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 3,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 3,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 11,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 16,8			
	636,99 keV (7,3 %)	642,7 keV (0,22 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 32, 2 <sup>e</sup> CDA = 14,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 63,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 41,8			
	284,3 keV (6,1 %)	636,99 keV (7,3 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 118, 2 <sup>e</sup> CDA = 49,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 225,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 134,1			
Bêta(-), bêta(+), électrons	606,31 keV (89,4 %)	806,87 keV (0,40 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	333,81 keV (7,36 %)	629,65 keV (0,05 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	45,62 keV (3,5 %)	606,31 keV (89,4 %)	1,050	1,897	2,104	2 128
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
5,471E-05 mSv/h par MBq	1,31 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,90E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

Type de composé	Ingestion		Inhalation	
	Composés non spécifiés		Aérosol	Vapeur
Coefficient de dose des travailleurs	1,6E-08 Sv/Bq		1,1E-08 Sv/Bq	1,7E-08 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	100 Bq/g ou 1 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	10 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo (comptage thyroïdien), in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Sb-124

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Sb      Nom commun : Antimoine      Poids atomique : 124      Numéro atomique : 51

### Part 2 – RADIATION CHARACTERISTICS

Période radioactive : 60,2 jours

Schéma de décroissance : Sb-124 (60,2 j,  $\beta(-)$  98,9 %)  $\rightarrow$  Te-124 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	602,73 keV (97,9 %)	2 293,48 keV (0,03 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 15,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 13,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 47,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 48,1			
	1 690,98 keV (47,6 %)	2 283,20 keV (0,04 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 40,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 24,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 94,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 74,3			
	722,78 keV (10,8 %)	2 182,40 keV (0,05 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 128,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 75,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 296,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 224,9			
Bêta(-), bêta(+), électrons	610,77 keV (51,3 %)	2 301,71 keV (23,6 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	2 301,71 keV (23,6 %)	1 655,87 keV (2,6 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	210,82 keV (8,8 %)	1 578,95 keV (4,9 %)	5,077	9,483	10,54	10 490
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,269E-04 mSv/h par MBq	1,28 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	4,67E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,1E-09 Sv/Bq	4,3E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ba-133

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ba	Nom commun : Baryum	Poids atomique : 133	Numéro atomique : 56
-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

### Part 2 – RADIATION CHARACTERISTICS

Période radioactive : 10,54 ans

Schéma de décroissance : Ba-133 (10.54 a, EC 100 %) → Cs-133 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	30,97 keV (64 %)	383,85 keV (8.9 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 1,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 2,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 6,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 7,3			
	356,01 keV (62 %)	356,01 keV (62 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 21,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 14,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 51,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 36,9			
	30,63 keV (35 %)	302,85 keV (18 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 83,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 53,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 193,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 126,1			
Bêta(-), bêta(+), électrons	45,01 keV (48 %)	378,13 keV (0,024 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	25,50 keV (14,3 %)	354,80 keV (0,571 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	17,18 keV (10,5 %)	350,30 keV (0,218 %)	0,4983	0,8889	0,9849	1 003
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
6,428E-05 mSv/h par MBq	1,12E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	2,90E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,0E-10 Sv/Bq	1,3E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN : 100 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN : Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés : 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à puits NaI, compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Cs-137

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Cs                      Nom commun : Césium                      Poids atomique : 137                      Numéro atomique : 55

### Part 2 – RADIATION CHARACTERISTICS

Période radioactive : 30,04 ans

Schéma de décroissance : Cs-137 (30,04 a,  $\beta^-$  94,4 %)  $\rightarrow$  Ba-137m (2.55 m, IT 100 %)  $\rightarrow$  Ba-137 (stable)

$\searrow$  (30,04 a,  $\beta^-$  5,6 %)  $\rightarrow$  Ba-137 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	661,66 keV (85,0 %)	661,66 keV (85,0 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 9,4, 2 <sup>e</sup> CDA = 6,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 24,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 19,9			
	32,19 keV (3,60 %)	36,40 keV (1,31 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 37,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 18,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 79,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 51,1			
	31,82 keV (1,95 %)	32,19 keV (3,60 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 121,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 62,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 254,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 159,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	513,97 keV (94,4 %)	1 175,62 keV (5,6 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	624,22 keV (7,64 %)	513,97 keV (94,4 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 175,62 keV (5,6 %)	655,67 keV (1,41 %)	2,401	4,406	4,893	4 910
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
7,789E-05 mSv/h par MBq	1,40 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,69E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,6E-09 Sv/Bq	5,1E-08 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	0.1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## Tb-161

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Tb                      Nom commun : Terbium                      Poids atomique : 161                      Numéro atomique : 65

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 6,89 jours

Schéma de décroissance : Tb-161 (6,89 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Dy-161 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	25,65 keV (22,0 %)	550,25 keV (0,04 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 2,56E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,74E-2, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,83			
	48,92 keV (15,6 %)	475,69 keV (0,02 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,36, 1 <sup>re</sup> CAD = 1,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 7,5			
	46,00 keV (10,8 %)	343,67 keV (0,01 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 5,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 12,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 37,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 63,3			
Bêta(-), bêta(+), électrons	518,50 keV (61,0 %)	593,10 keV (10,0 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	41,13 keV (40,0 %)	567,40 keV (5,5 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	17,86 keV (38,0 %)	518,50 keV (61,0 %)	1,020	1,841	2,042	2 066
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
7,606E-06 mSv/h par MBq	1,21 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,85E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,4E-11 Sv/Bq	3,8E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie,
- Compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ho-166

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ho                      Nom commun : Holmium                      Poids atomique : 166                      Numéro atomique : 67

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 1,1167 jours

Schéma de décroissance : Ho-166 (1,1167 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Er-166 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	80,57 keV (6,71 %)	1 749,91 keV (0,028 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 8,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 44,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 44,6			
	49,13 keV (5,5 %)	1 662,48 keV (0,12 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 15,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 34,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 84,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 75,9			
	48,22 keV (3,1 %)	1 581,89 keV (0,187 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 66,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 87,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 260,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 230,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 853,88 keV (50,0 %)	1 853,88 keV (50,0 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	1 773,30 keV (49,0 %)	1 773,30 keV (49,0 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	70,82 keV (26,5 %)	393,96 keV (0,95 %)	4,025	7,472	8,304	8 285
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,209E-06 mSv/h par MBq	1,51 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	7,66E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	3,0E-10 Sv/Bq	3,6E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 kBq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie
2. Compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Part 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Yb-169

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Yb      Nom commun : Ytterbium      Poids atomique : 169      Numéro atomique : 70

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 32,02 jours  
Schéma de décroissance : Yb-169 (32,02 j, EC 100 %) → Tm-169 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	50,74 keV (94,0 %)	307,74 keV (10,1 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 4,47			
	49,77 keV (53,3 %)	261,08 keV (1,69 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 8,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 10,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 30,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 29,8			
	63,12 keV (44,1 %)	240,33 keV (0,12 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 68,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 40,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 155,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 105,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	50,39 keV (35,2 %)	305,43 keV (0,03 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	138,57 keV (13,3 %)	297,62 keV (0,14 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	117,82 keV (10,8 %)	258,77 keV (0,01 %)	0,1179	0,2051	0,2267	234,2
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
5,177E-05 mSv/h par MBq	8,41E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,18E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,7E-10 Sv/Bq	1,0E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Lu-177

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Lu                      Nom commun : Lutécium                      Poids atomique : 177                      Numéro atomique : 71

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 6,65 jours

Schéma de décroissance : Lu-177 (6,65 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Hf-177 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	208,37 keV (10,4 %)	321,32 keV (0,22 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,73, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,5, 2 <sup>e</sup> CAD = 2,77			
	112,95 keV (6,2 %)	249,67 keV (0,20 %)	Steel : 1 <sup>re</sup> CDA = 15,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 8,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 35,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 25,9			
	55,79 keV (2,79 %)	208,37 keV (10,4 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 98,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 36,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 179,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 101,3			
Bêta(-), bêta(+), électrons	498,30 keV (79,3 %)	498,30 keV (79,3 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	176,98 keV (11,6 %)	385,35 keV (9,1 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	385,35 keV (9,10 %)	255,97 keV (0,01 %)	0,8062	1,450	1,607	1 630
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,935E-06 mSv/h par MBq	1,22 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,42E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	3,5E-11 Sv/Bq	2,9E-10 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 1 kBq/g ou 10 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 100 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

# W-181

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : W                      Nom commun : Tungstène                      Poids atomique : 181                      Numéro atomique : 74

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 121,0 jours  
Schéma de décroissance : W-181 (121,0 j, EC 100 %) → Ta-181 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	57,53 keV (33,2 %)	152,31 keV (0,08 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,14, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,43			
	56,28 keV (19,0 %)	136,26 keV (0,03 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,77, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 2,96			
	65,2 keV (11,2 %)	67,0 keV (2,82 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 27,1, 2 <sup>e</sup> CDA = 14,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 58,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 43,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	49,65 keV (3,05 %)	142,43 keV (0,02 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	84,89 keV (0,08 %)	84,89 keV (0,08 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	68,84 keV (0,04 %)	68,84 keV (0,04 %)	0,02119	0,03559	0,03922	41,33
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
7,410E-06 mSv/h par MBq	8,66E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,23E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,4E-11 Sv/Bq	1,8E-10 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 kBq/g ou 10 MBq	Classification de la CCSN :	Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	10 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	10 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie
- Compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à puits NaI,
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## W-185

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : W                      Nom commun : Tungstène                      Poids atomique : 185                      Numéro atomique : 74

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 75,1 days

Schéma de décroissance : W-185 (75,1 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Re-185 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	61,14 keV (0,02 %)	125,36 keV (0,02 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,26, 1 <sup>re</sup> CAD = 0,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 0,78			
	125,36 keV (0,02 %)	61,14 keV (0,02 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 2,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 12,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 12,9			
	59,72 keV (0,01 %)	59,72 keV (0,01 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 57,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 27,4, 1 <sup>re</sup> CAD = 119,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 78,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	432,8 keV (99,9 %)	432,8 keV (99,9 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	307,4 keV (0,07 %)	307,4 keV (0,07 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	53,68 keV (0,04 %)	53,68 keV (0,04 %)	0,6633	1,189	1,318	1 339
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
7,040E-09 mSv/h par MBq	1,08 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,08E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,8E-11 Sv/Bq	1,0E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b>	10 kBq/g ou 10 MBq	<b>Classification de la CCSN :</b>	Classe C
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b>	1 kBq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b>	100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
2. Portatif : scintillateur de NaI
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
2. Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## W-188

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : W                      Nom commun : Tungstène                      Poids atomique : 188                      Numéro atomique : 74

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 69,78 jours

Schéma de décroissance : W-188 (69,78 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Re-188 (16,98 h,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Os-188 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	155,04 keV (15,2 %)	1 956,96 keV (0,015 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 3,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 9,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 24,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 36,4			
	63,00 keV (2,37 %)	1 802,04 keV (0,036 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 22,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 19,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 68,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 61,5			
	632,98 keV (1,28 %)	1 785,95 keV (0,020 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 107,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 50,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 226,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 179,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	349,00 keV (99,0 %)	2 120,37 keV (71,0 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	2 120,37 keV (71,0 %)	1 965,34 (26,0 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	1 965,34 (26,0 %)	1 487,36 keV (1,65 %)	4,653	8,671	9,640	9 600
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
8,229E-06 mSv/h par MBq	2,51 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,45E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	6,3E-10 Sv/Bq	6,2E-09 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

# Ir-192

## Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ir                      Nom commun : Iridium                      Poids atomique : 192                      Numéro atomique : 77

## Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 73,82 jours

Schéma de décroissance : Ir-192 (73,82 j,  $\beta^-$ ) 95,1 %  $\rightarrow$  Pt-192 (stable)

$\searrow$  (73,82 j, EC 4,9 %)  $\rightarrow$  Os-192 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	316,51 keV (82,8 %)	1 061,48 keV (0,05 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 3,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 3,3, 1 <sup>re</sup> CAD = 12,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 15,2			
	468,07 keV (47,8 %)	884,54 keV (0,29 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 31,7, 2 <sup>e</sup> CDA = 14,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 63,3, 2 <sup>e</sup> CAD = 42,1			
	308,46 keV (29,7 %)	612,46 keV (5,34 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 118,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 49,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 225,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 133,6			
Bêta(-), bêta(+), électrons	675,10 keV (47,9 %)	675,10 keV (47,9 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	538,80 keV (41,4 %)	601,75 keV (0,010 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	258,70 keV (5,59 %)	600,90 keV (0,015 %)	1,209	2,189	2,428	2 453
Alpha	Aucune	Aucune	Sans objet			

## Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,169E-04 mSv/h par MBq	1,46 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,42E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,6E-11 Sv/Bq	2,4E-11 Sv/Bq

## Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe B
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



## TI-201

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : TI	Nom commun : Thallium	Poids atomique : 201	Numéro atomique : 81
-----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 3,04 jours

Schéma de décroissance : TI-201 (3,04 j, EC 100 %) → Hg-201 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	70,82 keV (47,1 %)	167,43 keV (10,3 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,25, 1 <sup>re</sup> CAD = 1,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 1,13 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 2,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 4,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 14,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 20,1 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 56,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 26,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 118,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 89,0			
	68,90 keV (27,7 %)	165,88 keV (0,15 %)				
	80,30 keV (20,7 %)	135,34 keV (2,7 %)				
Bêta(-), bêta(+), électrons	84,33 keV (15,9 %)	163,87 keV (0,83 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	15,76 keV (9,96 %)	152,59 keV (2,69 %)				
	17,35 keV (8,64 %)	151,04 keV (0,04 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
Alpha	Aucune	Aucune	0,1377	0,2402	0,2656	274,0
			Sans objet			

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,459E-05 mSv/h par MBq	2,33E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	6,67E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	7,2E-11 Sv/Bq	8,5E-11 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN : 100 Bq/g ou 1 MBq	Classification de la CCSN : Classe C
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 100 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés : 100 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur de NaI
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur à puits NaI, compteur proportionnel rempli de gaz

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ra-223

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ra                      Nom commun : Radium                      Poids atomique : 223                      Numéro atomique : 88

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 11,43 jours

Schéma de décroissance : Ra-223 (11,43 j,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Rn-219 (3,96 s,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Po-215 (1,78 ms,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-211 (36,1 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-211 (2,17 m,  $\alpha$  99,7 %)  $\rightarrow$  Tl-207 (4,77 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-207 (stable)  
 $\searrow$  (2,17 m,  $\beta(-)$  0,3 %)  $\rightarrow$  Po-211 (516 ms,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-207 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	83,78 keV (26,1 %)	1 196,60 keV (0,01 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 2,82 <sup>e</sup> CDA = 3,5, 1 <sup>re</sup> CAD = 12,9, 2 <sup>e</sup> CAD = 25,7			
	12,10 keV (23,0 %)	1 109,50 keV (0,15 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 26,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 14,7, 1 <sup>re</sup> CAD = 60,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 46,9			
	81,07 keV (15,4 %)	1 080,20 keV (0,02 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 108,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 48,6, 1 <sup>re</sup> CAD = 215,7, 2 <sup>e</sup> CAD = 141,8			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 422,00 keV (99,45 %)	1 422,00 keV (99,45 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	1373,00 keV (90,8 %)	1 373,00 keV (90,8 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	541,00 keV (6,60 %)	968,00 keV (1,66 %)	2,994	5,519	6,131	6 138
Alpha	7 386,40 keV (99,9 %)	7 450,00 keV (0,29 %)	Sans objet			
	6 623,10 keV (83,4 %)	7 386,40 keV (99,9 %)				
	6 819,40 keV (81,0 %)	6 819,40 keV (81,0 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,134E-05 mSv/h par MBq	3,36 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,40 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	4,1E-08 Sv/Bq	2,2E-06 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	100 Bq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur au ZnS mince
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
- Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ra-224

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ra                      Nom commun : Radium                      Poids atomique : 224                      Numéro atomique : 88

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 3,64 jours

Schéma de décroissance : Ra-224 (3,64 j,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Rn-220 (55,8 s,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Po-216 (150 ms,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-212 (10,64 h,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-212 (1 h,  $\beta(-)$  64,1 %)  $\rightarrow$  Po-212 (298 ns,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-208 (stable)

$\searrow$  (1 h,  $\alpha$  35,9 %)  $\rightarrow$  Tl-208 (3,1 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-208 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	238,63 keV (43,5 %)	2 614,55 keV (35,8 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 16,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 16,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 54,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 55,2			
	2 614,55 keV (35,8 %)	1 805,96 keV (0,12 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 38,8, 2 <sup>e</sup> CDA = 27,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 103,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 91,7			
	583,19 keV (30,6 %)	1 679,45 keV (0,07 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 131,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 85,8, 1 <sup>re</sup> CAD = 330,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 287,0			
Bêta(-), bêta(+), électrons	335,37 keV (83,3 %)	2 254,00 keV (55,2 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	2 254,00 keV (55,2 %)	1 803,81 keV (17,6 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	27,20 keV (18,8 %)	741,00 keV (1,45 %)	5,800	10,88	12,10	12 010
Alpha	6 778,60 keV (100 %)	10 552,1 keV (0,01 %)	Sans objet			
	6 288,22 keV (99,9 %)	8 785,06 keV (64,1 %)				
	5 685,50 keV (94,7 %)	6 778,60 keV (100 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
1,660E-04 mSv/h par MBq	3,15 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	8,45 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,9E-08 Sv/Bq	1,1E-06 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	10 Bq/g ou 100 kBq	Classification de la CCSN :	Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur au ZnS mince
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
- Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ra-226

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ra                      Nom commun : Radium                      Poids atomique : 226                      Numéro atomique : 88

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 1600 ans

Schéma de décroissance : Ra-226 (1600 a,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Rn-222 (3,82 j,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Po-218 (3,1 m,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-214 (26,8 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-214 (19,9 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Po-214 (163,7  $\mu$ s,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-210 (22,16 a,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-210 (5,01 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Po-210 (138,4 j,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-206 (stable)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	609,32 keV (47,0 %)	3 053,90 keV (0,022 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 14,5, 2 <sup>e</sup> CDA = 13,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 47,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 47,2			
	351,93 keV (35,4 %)	2 978,80 keV (0,015 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 38,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 24,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 93,6, 2 <sup>e</sup> CAD = 75,4			
	11,16 keV (25,0 %)	2 922,10 keV (0,016 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 127,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 74,2, 1 <sup>re</sup> CAD = 293,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 228,6			
Bêta(-), bêta(+), électrons	1 161,30 keV (100 %)	3 270,00 keV (16,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	17,00 keV (84 %)	2 661,00 keV (0,5 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	672,08 keV (46,2 %)	2 111,00 keV (0,01 %)	7,284	13,76	15,31	15 150
Alpha	7 687,04 keV (100 %)	7 687,04 keV (100 %)	Sans objet			
	6 002,50 (100 %)	6 002,50 (100 %)				
	5 489,60 (99,9 %)	5 489,60 (99,9 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
2,196E-04 mSv/h par MBq	4,66 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	1,82 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	1,3E-07 Sv/Bq	1,3E-05 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 10 Bq/g ou 10 kBq	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe A
<b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 0,1 Bq/g	<b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur au ZnS mince
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
- Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Ac-225

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Ac                      Nom commun : Actinium                      Poids atomique : 225                      Numéro atomique : 89

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 10,0 jours

Schéma de décroissance : Ac-225 (10,0 j,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Fr-221 (4,8 m,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  At-217 (32,3 ms,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$

$\rightarrow$  Bi-213 (45,59 m,  $\beta(-)$  97,9 %)  $\rightarrow$  Po-213 (4,2  $\mu$ s,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Pb-209 (3,25 h,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-209 (1,9E19 a)

$\searrow$  (45,59 m,  $\alpha$  2,09 %)  $\rightarrow$  Tl-209 (2,2 m,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Bi-209 (1,9E19 a)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	440,46 keV (26,1 %)	1 567,00 keV (2,09 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 4,9, 2 <sup>e</sup> CDA = 5,55, 1 <sup>re</sup> CAD = 21,2, 2 <sup>e</sup> CAD = 45,0			
	218,10 keV (11,6 %)	1 101,00 keV (0,50 %)	Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 31,3, 2 <sup>e</sup> CDA = 17,0, 1 <sup>re</sup> CAD = 70,0, 2 <sup>e</sup> CAD = 58,7			
	465,00 keV (2,09 %)	808,90 keV (0,29 %)	Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 116,2, 2 <sup>e</sup> CDA = 53,9, 1 <sup>re</sup> CAD = 237,1, 2 <sup>e</sup> CAD = 172,7			
Bêta(-), bêta(+), électrons	644,60 keV (97,9 %)	1 822,00 keV (2,09 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	1 432,00 keV (66 %)	1 432,00 keV (66 %)	Aluminium	PMMA (plexiglass)	Eau	Air
	993,00 keV (30,8 %)	993,00 keV (30,8 %)	3,949	7,328	8,144	8 127
Alpha	706,00 keV (99,9 %)	8 376,00 keV (97,9 %)	Sans objet			
	8 376,00 keV (97,9 %)	7067,00 keV (99,9 %)				
	6 341,10 keV (83,4 %)	6 341,10 keV (83,4 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
3,023E-05 mSv/h par MBq	2,83 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	9,90E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	2,2E-08 Sv/Bq	2,1E-06 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN :	1 Bq/g ou 1 kBq	Classification de la CCSN :	Classe B
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :	0,1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés :	0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

- Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

- Portatif : scintillateur au ZnS mince
- Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
- Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
- Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta                      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Am-241

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : Am	Nom commun : Américium	Poids atomique : 241	Numéro atomique : 95
-----------------------	------------------------	----------------------	----------------------

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 432,8 ans

Schéma de décroissance : Am-241 (432,8 a,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Np-247 (2,14E6 a)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	59,54 keV (36,0 %)	102,96 keV (0,021 %)	Plomb : 1 <sup>re</sup> CDA = 8,20E-2, 2 <sup>e</sup> CDA = 1.21E-1, 1 <sup>re</sup> CAD = 0.4, 2 <sup>e</sup> CAD = 0.37 Acier : 1 <sup>re</sup> CDA = 0,6, 2 <sup>e</sup> CDA = 0,75, 1 <sup>re</sup> CAD = 2,4, 2 <sup>e</sup> CAD = 2,51 Béton : 1 <sup>re</sup> CDA = 22,0, 2 <sup>e</sup> CDA = 15,1, 1 <sup>re</sup> CAD = 54,8, 2 <sup>e</sup> CAD = 42,0			
	14,44 keV (33,1 %)	98,97 keV (0,022 %)				
	26,34 keV (2,4 %)	59,54 keV (36,0 %)				
Bêta(-), bêta(+), électrons	10,09 keV (40,4 %)	94,36 keV (0,096 %)	Plaque approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	41,93 keV (30,2 %)	81,36 keV (0,25 %)				
	15,59 keV (17,0 %)	54,93 keV (10,1 %)				
			Aluminium	PMMA (Plexiglass)	Eau	Air
			0,02518	0,04246	0,04681	49,23
Alpha	5 485,68 keV (84,4 %)	5 544,24 keV (0,36 %)	Sans objet			
	5 442,98 keV (13,1 %)	5 511,59 keV (0,22 %)				
	5 388,40 keV (1,7 %)	5 485,68 keV (84,4 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### Dose externe

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
4,358E-06 mSv/h par MBq	1,18E-02 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	5,92E-03 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

	Ingestion	Inhalation
Coefficient de dose des travailleurs	5,9E-08 Sv/Bq	1,7E-05 Sv/Bq

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

<b>Quantité d'exemption de la CCSN :</b> 1 Bq/g ou 10 kBq <b>Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN :</b> 0,1 Bq/g	<b>Classification de la CCSN :</b> Classe A <b>Critère de rejet pour objets contaminés :</b> 0,1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)
---	--

### Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

#### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie
2. Compteur Geiger-Müller compensé en énergie

#### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : scintillateur au ZnS mince, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable
2. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
2. Non portatif : compteur à puits NaI

#### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

### Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.

## Uranium (transformé, limite d'abondance isotopique naturelle)

### Partie 1 – IDENTIFICATION DU RADIONUCLÉIDE

Symbole chimique : U	Nom commun : Uranium	Poids atomique : 238/235/234	Numéro atomique : 92
----------------------	----------------------	------------------------------	----------------------

Limite d'abondance isotopique (% par masse) : U-238 (99,2745 %), U-235 (0,7200 %), U-234 (0,0055 %)

Limite d'abondance isotopique (% par activité) : U-238 (48,28 %), U-235 (2,25 %), U-234 (49,47 %)

### Partie 2 – CARACTÉRISTIQUES DU RAYONNEMENT

Période radioactive : 4,468E09 ans (U-238), 7,038E08 ans (U-235), 2,457E05 ans (U-234)

Schéma de décroissance :

U-238 (4,468E09 a,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Th-234 (24,09 j,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Pa-234m (1,17 m,  $\beta(-)$  99,85 %)  $\rightarrow$  U-234 (2,457E05 a)

U-235 (7,038E08 y,  $\alpha$  100 %)  $\rightarrow$  Th-231 (1,0633 d,  $\beta(-)$  100 %)  $\rightarrow$  Pa-231 (3,276E04 y)

Type de rayonnement	Émissions les plus abondantes (> 10 keV, > 0,01 %)	Émissions les plus énergétiques (> 10 keV, > 0,01 %)	Renseignements sur le blindage (mm)			
Gamma et rayons X	13,52 keV (14,86 %)	1 737,80 keV (0,010 %)	Sans objet, effet d'auto-écran significatif			
	92,6 keV (2,52 %)	1 001,02 keV (0,40 %)				
	63,30 keV (1,79 %)	786,27 keV (0,023 %)				
	185,71 keV (1,29 %)	766,36 keV (0,15 %)				
Bêta(-), bêta(+), électrons	2 278,00 keV (47,1 %)	2 278,00 keV (47,1 %)	Plage approximative de ralentissement continu (CSDA range)			
	192,00 keV (35,7 %)	1 492,00 keV (0,019 %)	Aluminium	PMMA (Plexiglass)	Eau	Air
	98,50 keV (11,2 %)	1 468,00 keV (0,47 %)	5,021	9,377	10,43	10370
	36,90 keV (10,4 %)	1 234,00 keV (0,50 %)				
Alpha	4 198,00 keV (37,4 %)	4 774,90 keV (35,3 %)	Sans objet			
	4 774,90 keV (35,3 %)	4 722,60 keV (14,1 %)				
	4 722,60 keV (14,1 %)	4 603,80 keV (0,098 %)				
	4 150,00 keV (10,8 %)	4 599,10 keV (0,12 %)				

### Partie 3 – CONSTANTES ET COEFFICIENTS DE DÉBITS DE DOSE

#### External dose

Débit de dose efficace à 1 m	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (excluant paume de la main et plante du pied)	Débit de dose équivalente à la peau due à la contamination (paume de la main et plante du pied)
Sans objet, effet d'auto-écran significatif	8,63E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>	3,96E-01 mSv/h par kBq/cm <sup>2</sup>

#### Dose interne

Coefficient de dose des travailleurs	Ingestion (soluble)		Ingestion (relativement insoluble)	
	3,30E-08 Sv/Bq		3,30E-09 Sv/Bq	
Inhalation (Type F)	Inhalation (Type M)	Inhalation (Type S)	Inhalation (Type F/M)	Inhalation (Type M/S)
2,35E-07 Sv/Bq	1,30E-06 Sv/Bq	1,25E-05 Sv/Bq	3,85E-07 Sv/Bq	5,15E-06 Sv/Bq

Type F : hexafluorure d'uranium, tributyl-phosphate d'uranyle, fA=2E-2

Type M : acétylacétionate d'uranyle; aérosols d'uranium appauvri; métal d'uranium vaporisé; toutes formes non spécifiées, fA=4E-3

Type S : fA=2E-4

Type F/M : nitrate d'uranyle, peroxyde d'uranium hydraté, diuranate d'ammonium, trioxyde d'uranium, fA=1.6E-2

Type M/S : octoxyde d'uranium, dioxyde d'uranium, fA=6E-4

### Partie 4 – LIBÉRATION ET EXEMPTION

Quantité d'exemption de la CCSN : 1 Bq/g ou 10 kBq	Classification de la CCSN : Classe A
Niveau de libération inconditionnelle de la CCSN : 1 Bq/g	Critère de rejet pour objets contaminés : 1 Bq/cm <sup>2</sup> (fixée + non fixée)

---

## Partie 5 – DÉTECTION ET MESURE

### Méthode de détection (débit de dose) :

1. Scintillateur de plastique, chambre d'ionisation, chambre d'ionisation avec fenêtre, scintillateur de NaI compensé en énergie, compteur Geiger-Müller compensé en énergie

### Méthode de détection (contamination) :

1. Portatif : scintillateur au ZnS mince
2. Portatif : compteur Geiger-Müller à fenêtre mince à halogène, scintillateur de NaI, compteur proportionnel rempli de gaz rechargeable, compteur proportionnel à gaz scellé, scintillateur de plastique
1. Non portatif : compteur à scintillation liquide, compteur proportionnel rempli de gaz
2. Non portatif : compteur à puits NaI

### Dosimétrie

Externe : Gamma/bêta      Interne : In-vivo, in-vitro

## Partie 6 – MESURES DE SÉCURITÉ

Pour les procédures d'urgence, voir l'annexe B. Pour les mesures générales de sécurité, voir l'annexe C.



---

## Annexe A : Validation de la CAD pour le béton

Les valeurs de la CDA et de la CAD publiées pour le béton peuvent varier considérablement. En ce qui concerne le Tc-99m, on cite souvent, par exemple, une valeur de 6,6 cm pour la CAD pour le béton, alors que la valeur figurant dans le *Livret d'information sur les radionucléides* est de 15,1 cm. Ces variations sont principalement dues à des écarts de calcul entre faisceau large et faisceau étroit. Les calculs pour un faisceau étroit ne sont pas représentatifs d'une source isotrope (comme un patient ayant reçu une injection) et ne prennent pas en compte l'accumulation dans le matériau de blindage. Afin de valider les valeurs de la CDA et de la CAD pour le béton, une comparaison entre différents moyens de calcul a été effectuée. Les première et deuxième valeurs de la CAD pour le béton pour le Co-60, le Cs-137, le F-18 et le Tc-99m ont également été calculées en utilisant le code de transport Monte-Carlo à particule-N (MCNP6) à des fins de comparaison avec les valeurs obtenues à partir de Nucleonica. La simulation MCNP6 comprenait une série de sphères concentriques en béton de 5 cm d'épaisseur, avec de l'air et un détecteur placé entre chaque sphère. Toutes les valeurs de CAD calculées en utilisant respectivement MCNP6 et Nucleonica variaient les unes par rapport aux autres d'environ  $\pm 10$  %. Une troisième comparaison a également été effectuée à partir de RadPro Calculator [11] (en utilisant l'accumulation), un outil en ligne gratuit. Les première et deuxième valeurs de CAD calculées en utilisant RadPro étaient très semblables aux valeurs de Nucleonica. Il est à noter que le béton ordinaire NIST avec une densité de  $2,3 \text{ g/cm}^3$  a été utilisé pour les trois méthodes de calcul.

Les résultats de Nucleonica ont été utilisés pour l'ensemble du *Livret d'information sur les radionucléides*, d'une part parce que le répertoire des nucléides Nucleonica est exhaustif (contrairement à la liste de nucléides offerte par RadPro) et d'autre part parce que les simulations MCNP6 exigent un grand niveau d'effort. Un tableau comparatif des résultats se trouve ci-dessous.

<b>TVL POUR LE BÉTON (cm)</b>	<b>MCNP6</b>	<b>Nucleonica</b>	<b>Rad Pro Calculator</b>
Co-60 CAD 1	32	30,5	28
Co-60 CAD 2	19,5	21,1	23,6
Cs-137 CAD 1	26	25,5	23,8
Cs-137 CAD 2	17	15,9	16,3
F-18 CAD 1	24	24	21,7
F-18 CAD 2	15,5	14,4	14,7
Tc-99m CAD 1	14,5	15,1	13,3
Tc-99m CAD 2	9,5	8,3	8,7

---

## Annexe B : Procédures d'urgence

En cas d'urgence, il faut communiquer avec le responsable de la radioprotection dès que possible. Les mesures suivantes, y compris le nettoyage, devraient être prises par des personnes qualifiées. En cas de blessures pouvant entraîner la mort, traiter la blessure avant de s'occuper de la décontamination personnelle.

### Techniques de décontamination personnelle

- Laver à fond à l'eau tiède savonneuse toutes les parties touchées et surveiller les réactions cutanées (voir [Article de la DRSN – Attentes de la CCSN par rapport à la réponse des titulaires de permis dans le cas des événements entraînant une contamination de la peau \(nuclearsafety.gc.ca\)](#))
- Ne pas frotter la peau, mais la sécher en tapotant doucement
- La décontamination des vêtements et des surfaces est traitée dans la section sur les procédures d'exploitation et en cas d'urgence

### Contrôle des déversements et des fuites

- Avertir toute personne se trouvant dans la zone
- Faire évacuer la zone
- Demander de l'aide

### Équipement de protection d'urgence

- Gants
- Couvre-chaussures
- Lunettes de sécurité
- Survêtement ou autre vêtement de protection facile à retirer
- Respirateur approprié (si le radionucléide peut s'avérer volatil\*)

\*les radionucléides qui sont potentiellement volatiles auront un coefficient de dose interne pour les vapeurs et les aérosols sur la page d'information

**Ligne d'urgence de l'agent de service de la CCSN : 613-995-0479 ou 1-844-879-0805**

---

## Annexe C : Mesures générales de sécurité

### Sources non scellées

- Porter des équipements de protection individuelle (ÉPI) :
  - sarrau
  - combinaison
  - couvre-chaussures
  - lunettes de sécurité ou de protection
  - gants jetables (deux paires peuvent être portées et changées souvent, en particulier si la matière radioactive est volatile ou peut être absorbée à travers du gant)
  - protection respiratoire adéquate (si la matière radioactive est sous forme de poussière ou de poudre, ou encore si elle peut s'avérer volatile)
- ÉPI non jetable devrait être surveillé avant de sortir du laboratoire
- Surveiller les mains et les pieds après avoir enlevé l'ÉPI
- Optimiser le temps, la distance et le blindage
  - Minimiser le temps de manipulation
  - Utiliser des pinces, seringues blindées, écrans en plastique, et des tabliers de protection où c'est approprié
- Utiliser des couvre-plateaux absorbants jetables
- Les gaz et liquides volatils devraient être manipulés et entreposés dans des endroits aérés
- Surveiller les équipements et les outils pour s'assurer qu'il n'y a pas de contamination avant de sortir du laboratoire
- Les dosimètres d'extrémités devraient être portés si les doses annuelles aux extrémités peuvent dépasser 50 mSv

### Sources scellées

- Optimiser le temps, la distance et le blindage
  - Minimiser le temps de manipulation
  - Utiliser des pinces et du blindage où c'est approprié
- Les dosimètres d'extrémités devraient être portés si les doses annuelles aux extrémités peuvent dépasser 50 mSv

---

## Références

- [1] Nucleonica GmbH, Reference Data, [Portail sur la science nucléaire Nucleonica](#), Version 3.0.414.0001, developed under a Licence of the European Atomic Energy Community.
- [2] Nucleonica GmbH, [Help: Dosimetry & Shielding, Nucleonica Nuclear Science Portal](#), Version 3.0.49, Karlsruhe, 2014.
- [3] [X-Ray Mass Attenuation Coefficients, Table 3.](#)
- [4] [X-Ray Mass Attenuation Coefficients, Table 2.](#)
- [5] Nucleonica GmbH, Reference Data, [Portail sur la science nucléaire Nucleonica](#), Version 3.0.49, Karlsruhe, 2014.
- [6] Varskin 5.3, Developed for the US Nuclear Regulatory Commission Contract No. NRC-HQ-11-C-04-0011, Dr. David M. Hamby, Dept of Nuclear Engineering and Radiation Health Physics, Oregon State University, December 2012
- [7] International Commission on Radiological Protection, “Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection Reference Values”, *ICRP Publication 89*, Ann. ICRP 32 (3-4), 2002.
- [8] International Commission on Radiological Protection, “Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures”, *ICRP Publication 116*, Ann. ICRP 40 (2-5), 2010.
- [9] International Commission on Radiological Protection, “Occupational Intakes of Radionuclides: Parts 1 through 5” *ICRP Publications 130/134/137/141/151*, Ann. ICRP 44 (2), 2015, Ann. ICRP 45 (3/4), 2016, Ann. ICRP 46 (3/4), 2017, Ann. ICRP 48 (2/3), 2019, Ann. ICRP 51 (1/2), 2022.
- [10] American National Standards Institute (ANSI), ANSI N13.12 “Surface and Volume Radioactivity Standards for Clearance” *Health Physics Society*, 2013.
- [11] International Union of Pure and Applied Chemistry, *Isotopic Compositions of the Elements 1997*, K. J. R. Rosman and P. D. P. Taylor, *Pure and Appl. Chem.*, Vol. 70, No 1, pp 217-235, 1998, copyright 1998 IUPAC
- [12] [Rad Pro Calculator](#)