



Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II

Guide de présentation d'une demande de permis

REGDOC-1.4.1

Octobre 2016

ÉBAUCHE



Guide de présentation d'une demande de permis : Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II

Document d'application de la réglementation REGDOC-1.4.1

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2016

Numéro de catalogue : **TPSGC XXXXX**

ISBN **XXXXX**

La reproduction d'extraits du présent 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: Licence Application Guide: Class II Nuclear Facilities and Prescribed Equipment

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 (Canada seulement)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : cnscc.information.ccsn@canada.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

Facebook : facebook.com/Commissioncanadienedesuretenucleaire

YouTube : youtube.com/ccsnccnscc

Twitter : [@CCSN_CNSC](https://twitter.com/CCSN_CNSC)

Historique de publication

Octobre 2016

Édition 1.0

Préface

Ce document fait partie de la série de documents d'application de la réglementation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) portant sur les installations nucléaires de catégorie II. La liste complète de ces documents figure à la fin du document et également sur le [site Web de la CCSN](#).

Conformément à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et à ses règlements d'application, toute personne qui souhaite construire, exploiter ou déclasser une installation nucléaire de catégorie II ou avoir en sa possession, traiter, stocker, transporter, transférer, importer, exporter, utiliser ou abandonner des substances nucléaires ou faire l'entretien d'un équipement réglementé de catégorie II doit détenir un permis délivré par la CCSN.

Le document d'application de la réglementation REGDOC-1.4.1, *Guide de présentation d'une demande de permis : Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II*, contient des instructions à l'intention des demandeurs qui désirent présenter une demande de permis pour de l'équipement réglementé et des installations de catégorie II, y compris des permis pour les générateurs de neutrons, les accélérateurs pour diagraphie géophysique, les accélérateurs industriels portatifs et mobiles, les irradiateurs de catégorie II et la curiethérapie manuelle.

Ce document réunit et remplace plusieurs guides de présentation de demande de permis, à savoir :

- RD/GD-289, *Guide de présentation d'une demande de permis, Accélérateurs de catégorie II pour des applications autres que la radiothérapie*
- RD/GD-120, *Guide de présentation d'une demande de permis, Radiothérapie*
- RD/GD-207, *Guide de présentation d'une demande de permis, Entretien d'équipement réglementé de catégorie II*

Les attentes énoncées dans ce guide reflètent les exigences énoncées dans la réglementation prise en vertu de la LSRN. En cas de différend entre les attentes contenues dans ce document et la réglementation, cette dernière prévaut.

Les attentes énoncées dans ce document décrivent plus à fond les exigences réglementaires et indiquent aux demandeurs comment y satisfaire. On s'attend à ce que les demandeurs examinent les attentes énoncées dans ce document et en tiennent compte; s'ils choisissent de ne pas les suivre, ils devraient expliquer pourquoi ils se proposent de satisfaire aux exigences réglementaires d'une autre façon. Dans ce cas, le demandeur pourrait fournir des arguments démontrant que l'esprit d'une exigence réglementaire est quand même respecté.

Bien que l'utilisation des formulaires de demande de permis connexes à ce guide ne soit pas une exigence spécifique pour l'obtention d'un permis, leur but est d'aider les demandeurs à présenter des renseignements complets et structurés à la Commission, de sorte que leur demande puisse être traitée aussi rapidement que possible. Les formulaires de demande sont disponibles sur la [page des formulaires de la CCSN](#).

Le personnel de la CCSN peut fournir des renseignements supplémentaires sur demande. Veuillez communiquer avec la CCSN à cncs.information.ccsn@canada.ca pour les obtenir.

Remarque importante : Ce document fait partie du fondement d'autorisation d'une installation ou d'une activité réglementée si on s'y réfère directement ou indirectement dans le permis (notamment dans des documents cités en référence du titulaire de permis).

Le fondement d'autorisation établit les conditions limites du rendement acceptable pour une installation ou une activité réglementée et établit les bases du programme de conformité de la CCSN à l'égard de cette installation ou activité réglementée.

Dans le cas où le document est un élément du fondement d'autorisation, le terme « doit » est employé pour exprimer une exigence à laquelle le titulaire ou le demandeur de permis doit se conformer; le terme « devrait » dénote une orientation ou une mesure conseillée; le terme « pourrait » exprime une option ou une mesure conseillée ou acceptable dans les limites de ce document d'application de la réglementation; et le terme « peut » exprime une possibilité ou une capacité.

Aucune information contenue dans le présent document ne doit être interprétée comme libérant le titulaire de permis de toute autre exigence pertinente. Le titulaire de permis a la responsabilité de prendre connaissance de tous les règlements et de toutes les conditions de permis applicables et d'y adhérer.

ÉBAUCHE

Table des matières

1. Introduction.....1

1.1 Objet 1

1.2 Portée 1

1.3 Dispositions législatives pertinentes 2

1.4 Organisation du guide 2

1.5 Terminologie..... 3

1.6 Symboles..... 3

2. Processus.....3

2.1 Demande de permis 3

2.1.1 Formulaire de demande de permis 3

2.1.2 Présentation d’une demande 5

2.1.3 Normes de traitement..... 6

2.2 Modification d’un permis 6

2.3 Renouvellement d’un permis 6

2.4 Révocation d’un permis 6

2.5 Période d’autorisation 7

2.6 Transfert d’un permis..... 7

3. Comment remplir le formulaire de demande.....7

PARTIE A : Informations générales..... 9

A.1 Renseignements sur le demandeur 9

A.2 Activités et lieux autorisés 11

A.3 Substances nucléaires et équipement réglementé de catégorie II 12

PARTIE B : Construction d’une installation 14

B.1 Conception de l’installation 15

B.2 Systèmes de sûreté – Installations nucléaires..... 25

B.3 Autres exigences 32

PARTIE C : Mise en service..... 33

C.1 Plan de mise en service 33

PARTIE D : Système de gestion et programme de radioprotection 35

D.1 Système de gestion..... 36

D.2 Radioprotection..... 41

D.3 Gestion de la performance humaine.....	51
D.4 Gestion des déchets.....	54
D.5 Sécurité	54
D.6 Emballage et transport	56
D.7 Aptitude fonctionnelle.....	56
PARTIE E : Exploitation courante et confirmation de la conception de l'installation	59
E.1 Exploitation courante.....	60
E.2 Confirmation de la mise en œuvre de la conception de l'installation.....	64
PARTIE F : Déclassement	65
F.1 Plan de déclassement	65
PARTIE G : Renouvellement de permis.....	67
G.1 Information pour le renouvellement d'un permis	67
Annexe A : Attentes relatives à l'octroi de permis et exigences réglementaires	70
Annexe B : Définitions des domaines de sûreté et de réglementation.....	75
Annexe C : Phases d'autorisation.....	76
Annexe D : Activités autorisées	77
Annexe E : Classification des salles.....	79
Annexe F : Étalonnage des radiamètres	80
Annexe G : Surveillance de la contamination radioactive	84
Annexe H : Catégories de substances nucléaires	91
Annexe I : Classement des sources scellées.....	92
Annexe J : Élimination des composants radioactifs	93
Glossaire.....	96
Abréviations.....	103
Renseignements supplémentaires	104

Guide de présentation d'une demande de permis : Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II

1. Introduction

1.1 Objet

Ce guide fournit des instructions au demandeur ou titulaire d'un permis sur la façon de préparer et de présenter une demande de permis de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) pour :

- construire, exploiter ou déclasser une installation nucléaire de catégorie II
- exploiter un équipement réglementé de catégorie II ou en faire l'entretien
- avoir en sa possession, utiliser, stocker, transférer, transporter, importer ou exporter des substances nucléaires utilisées pour la curiethérapie manuelle
- avoir en sa possession, utiliser, traiter, stocker, transférer, transporter, importer, exporter ou abandonner des substances nucléaires qui sont associées aux activités susmentionnées ou qui en découlent

Il est à noter qu'un permis de catégorie I pourrait être nécessaire si l'activité totale pour tous les isotopes traités ou utilisés dépasse 10^{15} becquerels (Bq) au cours d'une même année civile.

1.2 Portée

La *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) autorise la CCSN à délivrer un permis aux demandeurs qui, selon elle, sont qualifiés et prennent les mesures nécessaires pour préserver la sûreté, la santé et la sécurité des personnes et protéger l'environnement, et qui satisfont aux exigences et aux autres conditions de la LSRN.

Tous les renseignements requis dans une demande de permis sont basés sur la LSRN et ses règlements d'application, qui sont administrés par la CCSN. Annexe A : Attentes relatives à l'octroi de permis et exigences réglementaires contient les références à la réglementation pour ce qui est des renseignements requis dans le cadre du processus de demande décrit dans ce guide.

Le demandeur doit démontrer, dans sa demande, qu'il est capable de maintenir un programme de radioprotection efficace et qu'il est déterminé à le faire. Ce guide devrait aider le demandeur à fournir l'information requise.

Les formulaires de demande de permis connexes sont structurés selon les différents types d'activités ou d'installations réglementées et visent à aider les demandeurs à préparer et à présenter une demande complète.

On peut aussi utiliser ce guide et les formulaires connexes pour demander la levée des restrictions dans un permis d'exploitation aux fins de mise en service (« modification du permis en vue de l'exploitation courante »).

1.3 Dispositions législatives pertinentes

Les dispositions législatives concernant ce guide sont les suivantes :

1. Le paragraphe 24(4) de la LSRN spécifie que : « La Commission ne délivre, ne renouvelle, ne modifie ou ne remplace une licence ou un permis ou n'en autorise le transfert que si elle est d'avis que l'auteur de la demande ou, s'il s'agit d'une demande d'autorisation de transfert, le cessionnaire, à la fois : a) est compétent pour exercer les activités visées par la licence ou le permis; b) prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées. »
2. Les paragraphes a), b), c) et e) de l'article 26 de la LSRN spécifient que : « Sous réserve des règlements, il est interdit, sauf en conformité avec une licence ou un permis : a) d'avoir en sa possession, de transférer, d'importer, d'exporter, d'utiliser ou d'abandonner des substances nucléaires, de l'équipement réglementé ou des renseignements réglementés; b) de produire, de raffiner, de convertir, d'enrichir, de traiter, de retraiter, d'emballer, de transporter, de gérer, de stocker provisoirement ou en permanence ou d'évacuer une substance nucléaire ou de procéder à l'extraction minière de substances nucléaires; c) de produire ou d'entretenir de l'équipement réglementé; e) de préparer l'emplacement d'une installation nucléaire, de la construire, de l'exploiter, de la modifier, de la déclasser ou de l'abandonner. »
3. L'article 3 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* précise les renseignements que la demande de permis doit comprendre.
4. Les articles 3, 4, 5, 6 et 7 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* précisent plus amplement les renseignements qui sont requis dans le cas d'une demande de permis de construction, d'exploitation, ou de déclassement d'une installation nucléaire de catégorie II et d'entretien de l'équipement réglementé de catégorie II.
5. L'article 3 du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* présente les informations additionnelles générales que doit contenir une demande de permis pour posséder, utiliser, stocker, transférer, importer ou exporter des substances nucléaires.
6. Le sous-alinéa 4a)(iii) du *Règlement sur la radioprotection* spécifie que : « Le titulaire de permis met en œuvre un programme de radioprotection et, dans le cadre de ce programme maintient le degré d'exposition aux produits de filiation du radon ainsi que la dose efficace et la dose équivalente qui sont reçues par la personne, et engagées à son égard, au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux, par (i) la maîtrise des méthodes de travail par la direction, (ii) les qualifications et la formation du personnel, (iii) le contrôle de l'exposition du personnel et du public au rayonnement, (iv) la préparation aux situations inhabituelles.
7. Le paragraphe 21(1) du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* spécifie que : « Il est interdit à quiconque, sauf à l'expéditeur et au destinataire du colis, d'ouvrir un colis à moins que a) des mesures soient prises pour que les personnes ne reçoivent pas des doses de rayonnement supérieures aux limites prévues dans le *Règlement sur la radioprotection*; et b) le colis soit ouvert en présence d'un expert en radioprotection ».
8. L'article 2 du *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* indique les installations qui sont exemptées de l'application du Règlement.
9. La partie 3 du *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* donne les détails du calcul des droits s'appliquant aux installations énumérées dans l'annexe 1 du Règlement.
10. La partie 5 du *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* donne les détails du calcul des droits s'appliquant aux installations qui ne sont pas énumérées dans l'annexe 1.

1.4 Organisation du guide

Les attentes sont présentées dans ce guide en sept parties. La partie qui décrit en détail les attentes relatives au programme de radioprotection est elle-même divisée par domaines de sûreté et de

réglementation (DSR). Annexe B : Définitions des domaines de sûreté et de réglementation contient les définitions utilisées dans les DSR.

1.5 Terminologie

Dans ce guide :

- « appareil de téléthérapie » désigne un appareil de téléthérapie à source radioactive utilisé en radiothérapie, par exemple les unités de téléthérapie au cobalt et les unités de téléthérapie stéréotaxiques
- « installation » désigne une installation nucléaire de catégorie II et comprend l'équipement réglementé installé
- « équipement réglementé » peut également désigner l'équipement réglementé de catégorie II qui n'est pas placé dans une installation nucléaire (par exemple équipement mobile ou portatif)

1.6 Symboles



Indique des renseignements importants dont le demandeur doit prendre note avant d'aller plus loin.



Indique, sur le formulaire de demande de permis, des renseignements qui pourraient être inclus dans l'annexe du permis appelée « Documents du permis ». Le permis exige du titulaire qu'il se conforme aux documents figurant dans cette annexe.

2. Processus

2.1 Demande de permis

Le demandeur doit fournir les renseignements décrits dans ce guide lorsqu'il demande un nouveau permis ou procède au renouvellement d'un permis de la Commission pour :

- la construction, l'exploitation ou le déclassement d'une installation nucléaire de catégorie II qui comprend un équipement réglementé installé
- l'exploitation d'un équipement réglementé de catégorie II qui n'est pas dans une installation
- l'entretien d'un équipement réglementé de catégorie II
- la possession, l'utilisation, le stockage, le transfert, l'importation ou l'exportation de substances nucléaires utilisées en curiethérapie manuelle

2.1.1 Formulaires de demande de permis

Les demandeurs peuvent utiliser les formulaires de demande de permis pour des installations de catégorie II pour fournir à la CCSN les renseignements requis. Les demandeurs trouveront les formulaires sur le [site Web de la CCSN](#).

Bien que l'utilisation des formulaires de demande de permis ne soit pas une exigence explicite pour l'obtention d'un permis, ils ont été conçus pour aider les demandeurs à fournir des informations complètes et structurées à la Commission de façon à ce que la demande puisse être traitée le plus rapidement possible. Toute pièce jointe doit comporter un titre et faire référence aux sections de la demande auxquelles elle se rattache.

Pour de plus amples renseignements, les demandeurs devraient communiquer avec la CCSN :

- téléphone : 1-888-229-2672
- télécopieur : 613-995-5086
- courriel : cnsccinformation.ccsn@canada.ca

2.1.1.1 Choix d'un formulaire de demande

La CCSN offre des formulaires de demande de permis pour chaque type d'installation ou d'activité réglementée. Le tableau 1 indique les différents types d'installations et d'activités.

Tableau 1 : Formulaire de demande de permis, par type d'installation

Formulaire de demande	Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II
Installations nucléaires de catégorie II, Généralités	<ul style="list-style-type: none"> • accélérateurs médicaux ou appareils de téléthérapie • appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé • accélérateurs industriels • accélérateurs de recherche • générateurs de neutrons • irradiateurs, autres que le type piscine • accélérateurs ou appareils de téléthérapie à des fins vétérinaires • développement et essai d'un équipement réglementé de catégorie II • entretien de l'un ou l'autre des équipements ci-dessus par l'exploitant (entretien à l'interne) • toute autre installation ou activité qui ne figure pas encore dans le tableau, mais qui le serait en vertu de la LSRN
Installations de catégorie II, accélérateur pour la production d'isotopes	<ul style="list-style-type: none"> • installations de production d'isotopes et installations connexes de traitement d'isotopes • entretien des équipements et/ou des installations ci-dessus par l'exploitant (entretien à l'interne)
Installations de catégorie II, irradiateur de type piscine	<ul style="list-style-type: none"> • installations d'irradiateurs de type piscine et équipement connexe pour la manipulation des produits • entretien des équipements et/ou des installations ci-dessus par l'exploitant (entretien à l'interne)
Installations de catégorie II, exploitation d'équipement	<ul style="list-style-type: none"> • accélérateurs mobiles • accélérateurs portatifs • générateurs de neutrons • accélérateurs pour diaggraphie géophysique • entretien de l'un ou l'autre des équipements ci-dessus par

Formulaire de demande	Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II
réglementé	l'exploitant (entretien à l'interne)
Installations de catégorie II, curiethérapie manuelle	Pour la possession, l'utilisation, le stockage, le transfert, le transport, l'importation ou l'exportation de substances nucléaires utilisées dans les activités de curiethérapie manuelle
Installations de catégorie II, entretien	Entretien par le fabricant ou un tiers seulement (les demandeurs qui présentent une demande de permis d'exploitation devraient également demander un permis d'entretien par l'exploitant, dans la même demande)

Les demandeurs d'un permis d'exploitation d'un équipement réglementé non contenu dans une installation spécialisée, mais installé en permanence, p. ex., un générateur de neutrons utilisé pour les mesures de densité, devraient utiliser le formulaire de demande pour Installations de catégorie II, exploitation d'équipement réglementé.

2.1.2 Présentation d'une demande



Les renseignements réglementés, tels que définis à l'article 21 du RGSRN, comme les détails du programme de sécurité, peuvent être transmis seulement par des moyens sécurisés, par exemple sous forme de lettre ou de courriel chiffré. L'envoi de courriels non chiffrés contenant ces renseignements est interdit. Les directives relatives à la protection et à la transmission de renseignements réglementés figurent dans le document REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées*. Ce document se trouve sur le [site Web de la CCSN](#).

Avant de soumettre une demande, le demandeur devrait s'assurer que :

- tous les renseignements requis sont fournis dans la demande
- tous les documents à l'appui sont annexés au formulaire de demande, identifiés et renvoient à la section appropriée du formulaire
- le paiement est joint si le demandeur est assujéti au *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*
 - Pour payer par carte de crédit, communiquer avec le Groupe pour le recouvrement des coûts de la CCSN au 613-995-5894 ou sans frais au 1-888-229-2672

Transmettre la demande complète à la CCSN en utilisant le bouton « Soumettre » figurant sur le formulaire de demande.

Le demandeur peut également envoyer par courrier la demande complète à l'adresse suivante :

Commission canadienne de sûreté nucléaire
Direction de la réglementation des substances nucléaires
C.P. 1046, succursale B
280, rue Slater

Ottawa (Ontario) K1P 5S9

Le demandeur devrait conserver une copie de la demande dûment remplie dans ses dossiers. Tous les renseignements fournis sont assujettis aux dispositions de la *Loi sur l'accès à l'information* et de la *Loi sur la protection des renseignements personnels*.

2.1.3 Normes de traitement

La CCSN s'efforce de respecter les normes publiées relatives au traitement des demandes de permis. Les normes affichées sur le [site Web de la CCSN](#) indiquent les durées de traitement pour les demandes de permis qui sont claires, pertinentes et complètes. Si les demandes sont incomplètes ou manquent de clarté, les durées de traitement pourraient dépasser les normes publiées.

2.2 Modification d'un permis

Pour demander une modification de permis, autre qu'une modification pour permettre l'exploitation courante de l'équipement, le demandeur doit faire une demande à la CCSN et y inclure les renseignements suivants :

- une liste des changements aux renseignements contenus dans la plus récente demande de permis
- une description des effets que les modifications proposées pourraient avoir sur le terrain, les zones, les bâtiments, les structures, les composants, l'équipement, les systèmes ou les substances nucléaires
- la date de début proposée et la date d'achèvement prévue de toutes les modifications décrites dans la demande

Il est acceptable de demander une modification de permis par courriel.

Si les renseignements déjà présentés à la CCSN dans le cadre d'une demande de permis n'ont pas changé, le demandeur peut faire référence :

- aux renseignements figurant en annexe du permis en vigueur
- aux renseignements fournis dans les demandes précédentes

2.3 Renouvellement d'un permis

Le demandeur voulant obtenir le renouvellement d'un permis doit fournir l'information demandée dans les parties pertinentes de ce guide. Si les renseignements sont les mêmes que ceux qui ont déjà été soumis à la Commission dans le cadre d'une demande de permis précédente, le demandeur peut faire référence à l'annexe du permis courant ou à la demande précédente plutôt que de fournir les mêmes renseignements.

2.4 Révocation d'un permis

Le titulaire d'un permis en vigueur peut demander sa révocation en faisant une demande écrite à la CCSN. Cette demande peut être envoyée par courriel. Le personnel de la CCSN pourrait communiquer avec le demandeur si des renseignements supplémentaires sont nécessaires pour donner suite à la demande.

2.5 Période d'autorisation

Les permis d'exploitation consolidés et les permis d'exploitation sont habituellement valides pour 10 ans. Tous les autres permis sont habituellement valides pour cinq ans. Cependant, la Commission ou un fonctionnaire désigné pourrait, à leur discrétion, délivrer un permis pour une période plus courte ou plus longue. Des périodes d'autorisation précises peuvent être demandées pour des projets à long terme et pourraient être accordées par la Commission ou un fonctionnaire désigné.

2.6 Transfert d'un permis

Si la demande porte sur le transfert d'un permis de la CCSN, le demandeur doit remplir le formulaire de transfert de permis. Ce formulaire se trouve sur le [site Web de la CCSN](#). Le formulaire rempli peut être envoyé à la CCSN par la poste ou par courriel à l'adresse cnscc.forms-formulaires.ccsn@canada.ca.

3. Comment remplir le formulaire de demande

Dans ce guide, les exigences relatives aux différents permis sont divisées en sept parties.

- Partie A : Informations générales
- Partie B : Construction d'une installation
- Partie C : Mise en service
- Partie D : Système de gestion et programme de radioprotection
- Partie E : Exploitation courante et confirmation de la conception de l'installation
- Partie F : Déclassement
- Partie G : Renouvellement de permis

Certaines parties ou sections du guide ne s'appliquent pas à toutes les installations et activités réglementées. Fournir uniquement les renseignements qui se rapportent aux activités ou aux installations proposées.

Le tableau 2 indique les parties et les sections du guide qui s'appliquent à chaque phase d'autorisation. Annexe C : Phases d'autorisation contient une description de chaque phase d'autorisation. Le demandeur devrait fournir uniquement les renseignements qui s'appliquent à l'activité envisagée. Les sections obligatoires sont en vert (avec la lettre « M »). Les sections qui n'ont pas à être remplies pour une phase d'autorisation ou une activité particulière sont en gris (avec la lettre « N »). Les sections facultatives sont indiquées en jaune (avec la lettre « O »). Il y a lieu de noter que les sections qui sont facultatives à une phase sont habituellement obligatoires à la phase suivante d'autorisation de l'installation. Le demandeur doit fournir de nouveau les renseignements exigés aux sections A.1 à A.3 à chaque phase d'autorisation. Les demandeurs n'ont pas à remplir de nouveau les autres sections, sauf si les renseignements qui y figurent ont été modifiés. Les renvois aux documents précédemment fournis et qui étaient requis pour une autre demande de permis devraient, au minimum, inclure le numéro du permis, le titre et la date du document et les numéros des pages. Il est préférable de fournir le numéro de document de la CCSN s'il est disponible.

Annexe C : Phases d'autorisation contient une description des phases d'autorisation présentées au tableau 2.

Tableau 2 : Sections requises dans la demande, par type d'installation et phase d'autorisation

Installation ou activité	Phase d'autorisation	A	A	A	B	B	B	C	D	D	D	D	D	D	D	E	E	F
		1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	4	5	6	7	1	2	1
Installation fixe – Généralités	Construction	M	M	M	M	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N
Installation fixe – Généralités	Mise en service*	M	M	M	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	O	N	N
Installation fixe – Généralités	Exploitation	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M	M	N
Installation fixe – Généralités	Déclassement**	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M
Installation fixe – API	Construction	M	M	M	M	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N
Installation fixe – API	Mise en service	M	M	M	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	O	N	N
Installation fixe – API	Exploitation	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M	M	N
Installation fixe – API	Déclassement	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M
Installation fixe – Type piscine	Construction	M	M	M	M	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N
Installation fixe – Type piscine	Mise en service	M	M	M	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	O	N	N
Installation fixe – Type piscine	Exploitation	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M	M	N
Installation fixe – Type piscine	Déclassement	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M
Exploitation d'un équipement réglementé	Exploitation	M	M	M	N	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	N	N
Curiethérapie manuelle	Autre	M	M	M	N	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	N	N
Entretien par un tiers	Entretien	M	M	M	N	N	N	N	M	M	M	M	M	M	M	M	N	N

Nota :

*Les titulaires de permis qui désirent remplacer des accélérateurs considérés comme de l'équipement réglementé de catégorie II sans modifier la conception de l'installation peuvent omettre la phase de construction et demander un permis d'exploitation aux fins de mise en service, pourvu que le nouvel équipement réglementé ait le même isocentre, une grandeur du champ identique ou similaire et une énergie identique ou inférieure à ceux de l'équipement qu'il

remplace. Toutefois, le demandeur doit fournir les renseignements suivants en plus de ce qui est requis pour un permis de mise en service :

- les sections remplies B.1.2 à B.1.5; les demandeurs pourraient faire référence aux renseignements précédemment présentés s'ils n'ont pas été modifiés; on devrait accorder une attention particulière aux modifications de la charge de travail et du débit de dose
- la section B.2 remplie, même s'il n'y a pas de changement

**Les titulaires de permis qui désirent déclasser un appareil de curiethérapie à projecteur de source télécommandé n'ont pas besoin d'un permis de déclassement. Cependant, ils doivent, avec la demande de révocation du permis d'exploitation, démontrer que l'installation est sécuritaire en vue d'une occupation non contrôlée et qu'elle peut être occupée à des fins publiques.

PARTIE A : Informations générales

Cette partie décrit l'information que le demandeur doit fournir, entre autres le type de permis demandé, le nom de la personne ou de l'organisation qui demande le permis, le statut juridique de l'organisation, les activités visées par le permis, l'équipement réglementé et les substances nucléaires qui seront visés par le permis, ainsi que le lieu où le demandeur exercera ces activités. Selon le type de permis demandé, le demandeur pourrait devoir fournir des renseignements supplémentaires exigés dans d'autres parties de ce guide.

A.1 Renseignements sur le demandeur

A.1.1 Type de demande

Spécifier les activités qui seront visées par le permis, la phase d'autorisation et, le cas échéant, le numéro du permis actuel.

A.1.2 Langue du permis

Spécifier dans quelle langue officielle le permis doit être délivré.

A.1.3 Renseignements sur le demandeur

Demandeur – Spécifier le nom de la personne ou de la société qui soumet la demande de permis. Indiquer le nom tel qu'il figure sur la preuve de statut juridique, par exemple, la preuve de constitution en personne morale ou de propriété exclusive.

Une personne ne peut être nommée comme demandeur que si elle est le propriétaire exclusif ou que si elle sera uniquement et entièrement responsable de l'activité visée par le permis.

Adresse du siège social – Spécifier l'adresse municipale du siège social du demandeur, y compris le numéro et le nom de rue, le numéro de route rurale, la ville, la province ou le territoire et le code postal, s'il y a lieu. Une boîte postale n'est pas une adresse acceptable pour un siège social.

Adresse postale – Spécifier l'adresse postale si elle diffère de l'adresse du siège social, y compris le nom de rue, le numéro municipal ou le numéro de route rurale, la ville, la province ou le territoire et le code postal, s'il y a lieu. Une boîte postale est une adresse acceptable.

À défaut d'une adresse postale, le permis délivré à la suite de la demande sera envoyé à l'adresse du siège social.

A.1.4 Preuve de statut juridique

Fournir une preuve de statut juridique, par exemple, une preuve de constitution en personne morale, un numéro de société ou encore une charte.

Pour une institution publique, spécifier le titre de la loi habilitante en vertu de laquelle l'institution a été constituée.

Si le demandeur est une société, fournir la preuve de constitution en personne morale et un rapport officiel du profil de la société, y compris :

- la dénomination sociale
- le numéro de la société
- la date de constitution
- l'adresse du siège social

Les sociétés constituées sous le régime fédéral en vertu de la *Loi canadienne sur les sociétés par actions*, L.R.C., ch. C-44, peuvent s'adresser à Industrie Canada pour obtenir un rapport officiel du profil de la société. Dans le cas des sociétés constituées sous un régime provincial, des rapports de profil similaires sont disponibles auprès du ministère responsable de la constitution des sociétés dans la province en question.

Les demandeurs devraient fournir le numéro d'entreprise qui leur a été assigné par l'Agence du revenu du Canada.

A.1.5 Accès du public à l'information

Spécifier si une partie de la demande de permis fait l'objet d'une demande d'exemption de la politique sur l'accès public à l'information, comme il est décrit ci-dessous.

À titre d'institution fédérale, la Commission est assujettie à la *Loi sur l'accès à l'information* (LAI) et à la *Loi sur la protection des renseignements personnels*. En vertu du paragraphe 4(1) de la LAI, tous les citoyens canadiens et résidents permanents au Canada ont accès aux documents relevant d'une institution fédérale. Par conséquent, le public peut avoir accès, sur demande, à tous les renseignements accompagnant une demande de permis, sous réserve des exceptions énumérées à l'article 20 de la LAI. Les demandes d'exemption doivent être faites par écrit à la CCSN et inclure les raisons de l'exemption demandée. Il y a lieu de noter que les demandes d'exemption peuvent être refusées si elles ne sont pas suffisamment justifiées.

- Si les renseignements doivent être rendus publics, le demandeur doit cocher la case NON (Aucune exemption demandée) sur le formulaire de demande.
- S'il demande que les renseignements fournis ne soient pas divulgués, le demandeur doit cocher la case OUI (Exemption demandée) et citer en référence les exceptions justifiant cette demande.

A.1.6 Personne-ressource pour la facturation des droits

Fournir le nom et les coordonnées de la personne responsable du point de vue administratif du paiement des droits de permis. Si le demandeur est exempté des droits en vertu du *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la CCSN*, il n'a pas à remplir cette section. Ces règlements sont disponibles sur le [site Web de la CCSN](#).

A.1.7 Garanties financières

Le paragraphe 24(5) de la LSRN permet à la Commission, entre autres, de joindre au permis la condition que le titulaire de permis verse une garantie financière sous une forme que la Commission juge acceptable. Pour de plus amples renseignements sur les garanties financières et les autorisations, consulter le [site Web de la CCSN](#).

Si cela est requis, indiquer la valeur et la forme de la garantie financière pour le permis demandé.

A.1.8 Représentant autorisé du demandeur ou du titulaire de permis

Fournir le nom et le titre de la personne qui soumet la demande au nom du demandeur. Cette personne devra avoir l'autorité d'agir au nom du demandeur. Les demandeurs qui désirent aviser la CCSN de changements touchant les personnes autorisées à agir en leur nom devraient remplir le formulaire « Mandataires du demandeur et du titulaire de permis », disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

A.2 Activités et lieux autorisés

Spécifier les activités liées à l'exploitation par le demandeur qui sont visées par le *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*.

A.2.1 Type de demande

Spécifier toutes les activités que le demandeur a l'intention d'exercer en utilisant les substances nucléaires visées par le permis. Consulter l'annexe D : Activités autorisées au sujet du choix des activités autorisées.

Dans les cas où l'on voudrait faire des recherches avec un équipement réglementé de catégorie II qui est principalement utilisé autrement, cet équipement réglementé doit être autorisé par un permis qui tient compte de cette utilisation principale.

A.2.2 Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Installations

Fournir l'adresse de l'emplacement où l'installation sera construite, exploitée ou déclassée, et où l'équipement réglementé ou les substances nucléaires seront utilisés, stockés ou les deux. L'adresse doit, à tout le moins, indiquer le numéro de la pièce ou du bâtiment, le numéro et nom de rue, la ville, la province et le code postal. Utiliser les définitions de l'annexe E : Classification des salles pour préciser la classification des pièces où l'équipement et les substances nucléaires seront utilisés ou stockés.

Dans le cas des demandes de permis de construction, fournir la preuve que le demandeur est le propriétaire du site ou, si les lieux sont loués, fournir une lettre du propriétaire du site confirmant que le demandeur est autorisé à construire et exploiter une installation nucléaire à cet endroit.

Pour toutes les demandes de nouveaux permis, si les locaux sont loués, fournir une lettre du propriétaire confirmant qu'il n'a aucune objection à ce que ceux-ci soient cités dans un permis pour utilisation d'équipement réglementé ou utilisation ou stockage de substances nucléaires.

A.2.3 Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Équipement réglementé

Pour toutes les demandes de nouveaux permis, si les locaux sont loués, fournir une lettre du propriétaire confirmant qu'il n'a aucune objection à ce que les locaux soient cités dans un permis pour utilisation d'équipement réglementé ou utilisation ou stockage de substances nucléaires.

Dans le cas de l'exploitation d'un équipement réglementé qui n'est pas placé dans une installation, fournir les adresses ou les emplacements où l'équipement sera exploité ou stocké.

A.2.4 Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Curiethérapie manuelle

Fournir l'adresse de l'emplacement où les sources scellées utilisées pour les traitements de curiethérapie manuelle seront utilisées ou stockées. L'adresse devrait, à tout le moins, indiquer le numéro de la pièce ou du bâtiment, le numéro et nom de rue, la ville, la province et le code postal. Spécifier la classification des pièces où ces sources seront utilisées ou stockées, en utilisant les définitions de l'annexe E : Classification des salles.

A.2.5 Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Substances nucléaires non scellées

Fournir l'adresse de l'emplacement où les substances nucléaires non scellées seront traitées, utilisées ou stockées. L'adresse devrait, à tout le moins, indiquer le numéro de la pièce ou du bâtiment, le numéro et nom de rue, la ville, la province et le code postal. Spécifier la classification des pièces où les substances nucléaires non scellées seront traitées, utilisées ou stockées, en utilisant les définitions de l'annexe E : Classification des salles.

Dans le cas des demandes de nouveaux permis, si les lieux sont loués, fournir une lettre du propriétaire confirmant qu'il n'a aucune objection à ce que ceux-ci soient cités dans un permis pour le traitement, l'utilisation ou le stockage de substances nucléaires.

A.2.6 Autres lieux

Si les substances nucléaires ou l'équipement réglementé couverts par le permis seront utilisés ou stockés à des endroits autres que les lieux principaux indiqués aux sections A.2.2 à A.2.5, fournir l'adresse de ces lieux. L'adresse devrait, à tout le moins, indiquer le numéro de la pièce ou du bâtiment, le numéro et nom de rue, la ville, la province et le code postal.

Pour chaque lieu, préciser si les substances nucléaires y seront utilisées ou stockées. Des lieux additionnels peuvent être indiqués dans un document joint en annexe.

A.3 Substances nucléaires et équipement réglementé de catégorie II

A.3.1 Équipement réglementé de catégorie II

À moins d'être exempté en vertu du paragraphe 10b) du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*, l'équipement réglementé de catégorie II doit être homologué par la Commission avant que son utilisation soit autorisée au Canada. L'équipement réglementé utilisé uniquement pour la recherche scientifique ou à des fins de développement requiert un permis, mais est exempté de l'homologation en vertu du paragraphe 10b) du *Règlement*, à condition que la recherche ne soit pas effectuée sur des

êtres humains. Pour en savoir plus sur l'homologation de l'équipement réglementé, le demandeur peut consulter le document d'application de la réglementation RD/GD-254 de la CCSN, *Homologation des appareils à rayonnement ou de l'équipement réglementé de catégorie II*, disponible sur le [site Web de la CCSN](#).



Personne n'est autorisée à utiliser de l'équipement réglementé de catégorie II n'ayant pas été homologué par la Commission, à moins que ledit équipement ne soit exempté de l'homologation en vertu du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*.

Pour toute demande de permis relative à un équipement réglementé de catégorie II fournir les renseignements suivants :

- le numéro du certificat
- le nom du fabricant
- le nom du modèle
- le cas échéant, l'isotope et l'activité maximale de chaque source contenue dans l'équipement réglementé ou dans le cas des accélérateurs médicaux et vétérinaires, l'énergie maximale de l'accélérateur
- pour tous les autres accélérateurs, l'énergie maximale et le courant maximal, le type de faisceau et son utilisation envisagée, par exemple, les essais non destructifs, la gammagraphie industrielle ou la stérilisation
- une description des travaux d'entretien ou de maintenance prévus pour l'équipement réglementé de catégorie II, par exemple :
 - aucun
 - entretien préventif – à savoir les activités d'entretien de base et les inspections périodiques
 - entretien correctif – à savoir les activités d'entretien préventif de base, le dépannage et les réparations ou ajustements mineurs
 - entretien intensif – à savoir l'entretien correctif, le remplacement des composants principaux, la remise à neuf de l'équipement réglementé, l'installation ou le remplacement de l'équipement réglementé ou de substances nucléaires contenues dans l'équipement réglementé, ou encore le démantèlement de l'équipement réglementé

Si l'équipement réglementé est conçu et construit sur mesure par le demandeur, fournir des dessins techniques détaillés illustrant la conception de l'équipement proposé, ainsi que ses spécifications.

A.3.2 Substances nucléaires – Sources scellées et composants activés

Certaines sources scellées, comme celles qui sont utilisées dans les traitements de curiethérapie manuelle, ne sont pas incluses dans l'équipement réglementé de catégorie II. Avec le temps, le demandeur sera en possession de sources de remplacement ou épuisées. En outre, d'autres sources étalons non exemptées pourraient également se trouver en sa possession. Si ces sources ne sont pas déjà couvertes par un permis de la CCSN, fournir pour chaque source:

- le nom du fabricant
- le nom du modèle de la source
- l'isotope et l'activité maximale de la source

Spécifier si les composants activés d'un accélérateur seront stockés sur les lieux ou non.

A.3.3 Cibles de l'accélérateur – Production d'isotopes

Spécifier les cibles utilisées pour la production d'isotopes. À tout le moins, il faut spécifier le numéro de la pièce ou du modèle du fabricant (si connu), la réaction nucléaire utilisée pour produire l'isotope désiré à partir de cette cible, le matériau de la cible, le courant du faisceau et la durée de bombardement par cycle d'irradiation, ainsi que le rendement maximal à la fin de chaque irradiation (« FDI »).

Le tableau 3 montre un format type pour fournir ces renseignements.

Le personnel de la CCSN peut demander des renseignements supplémentaires au sujet des cibles, y compris leurs spécifications et dessins techniques, dans le cadre d'une demande de permis. Si la demande porte sur la conception et l'essai de nouvelles cibles, fournir une description détaillée du programme d'assurance de la qualité qui sera utilisé pour la conception et la mise à l'essai des cibles, ainsi que les procédures de sûreté qui seront en place lors de ces essais, comme il est requis à la section D.1.6.

Tableau 3 : Exemple de tableau de cibles pour un accélérateur de production d'isotopes

Pièce de cible n°	Réaction nucléaire	Produit	Matériau	Courant maximal du faisceau (µA)	Durée du bombardement (min)	Activité maximale (FDI) (GBq)
Zr-ABC-1	$^{89}\text{Y}(p,n)^{89}\text{Zr}$	^{89}Zr Métal	Rhodium/Corps Havar/Fenêtre Aluminium/Corps	30	120	2
Zn-CDE-1	$^{63}\text{Cu}(p,n)^{63}\text{Zn}$	^{63}Zn Métal	Rhodium/Corps Havar/Fenêtre Aluminium/Corps	100	450	250
Tc-99-XYZ-1	$^{100}\text{Mo}(p,2n)^{99m}\text{Tc}$	^{99m}Tc Métal	Rhodium/Corps Havar/ Fenêtre Aluminium/Corps	10	60	20
FGH-212-C11	$^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$	^{11}C Gaz	Havar/Fenêtre Aluminium/Corps	40	60	150
TUV-213-F-20	$^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$	^{18}F Liquide	Havar/Fenêtre Niobium/Corps	100	45	185

PARTIE B : Construction d'une installation

Cette partie décrit les renseignements que le demandeur doit fournir pour permettre l'évaluation technique d'une demande de permis de construction visant, entre autres, la conception de l'installation, la charge de travail proposée, les doses prévues, les calculs des débits de dose et des doses annuelles, les systèmes de sûreté de l'installation, le cas échéant, la production d'isotopes et

les installations de traitement des isotopes ainsi que les exigences particulières pour les irradiateurs de type piscine.

B.1 Conception de l'installation

Le demandeur doit démontrer que la conception de l'installation assure la protection adéquate des travailleurs, des membres du public et de l'environnement.



Une fois le permis de construction délivré, l'installation doit être construite conformément aux plans de conception proposés. Toute modification subséquente à la conception de l'installation nécessitera une modification de permis, sujette à l'approbation de la Commission ou du fonctionnaire désigné.

B.1.1 Plans et dessins de l'installation

Fournir les plans, y compris les dessins en élévation de l'installation proposée. Ces plans et dessins doivent indiquer :

- le nord
- l'échelle (50:1, 1 cm par m, etc.)
- l'emplacement de l'installation par rapport aux zones adjacentes qui sont occupées ou sont susceptibles de l'être
- l'emplacement et l'utilisation des zones adjacentes, p. ex., les zones publiques, les bureaux, les laboratoires, les vestiaires, les toilettes et les débaras, y compris les zones au-dessus et en dessous de l'installation; pour chaque pièce, spécifier le numéro de la pièce, son nom ou donner sa description (ces renseignements seront utilisés pour déterminer les facteurs d'occupation de chaque zone ou pièce, selon les exigences de la section B.1.2)
- la position et l'orientation de l'équipement réglementé et de dispositifs connexes, à l'intérieur de l'installation
- l'orientation du faisceau primaire, le cas échéant
- dans le cas d'une unité isocentrique, le plan de rotation du faisceau
- l'emplacement, le type, l'épaisseur et la densité des matériaux de blindage employés de tous les côtés de l'installation, y compris le plancher et le plafond
- si une porte d'entrée blindée est prévue dans les plans, spécifier le type, l'épaisseur et l'arrangement des matériaux de blindage dans la porte
- l'emplacement et les dimensions des voies d'accès, des sorties, des conduits de service et des autres pénétrations et vides dans le blindage

Les plans et dessins de l'installation devraient être suffisamment détaillés pour permettre au personnel de la CCSN de procéder à son évaluation. D'habitude, le personnel de la CCSN demande des dessins montrant les sections transversales verticales et latérales de l'installation. Dans la mesure du possible, fournir ces plans et ces dessins en format électronique, avec une résolution suffisante pour permettre l'agrandissement des zones d'intérêt tout en préservant l'échelle.

B.1.2 Classification des zones adjacentes

Fournir les types et les facteurs d'occupation de toutes les zones adjacentes à l'installation.

L'utilisation des zones adjacentes à une installation nucléaire de catégorie II, leur type d'occupation (par exemple pour le grand public, ou pour les travailleurs du secteur nucléaire [TSN]), et leurs facteurs d'occupation servent à déterminer les exigences relatives au blindage de l'installation.

Spécifier l'utilisation envisagée (par exemple, locaux à bureaux, couloirs, zones de contrôle) de toutes les zones adjacentes à l'installation, y compris les zones au-dessus et en dessous de cette dernière. D'après l'utilisation prévue de chacune de ces zones et l'évaluation du blindage, classer chaque zone comme :

Zone non contrôlée : Dans une zone non contrôlée, l'accès n'est pas limité.

Zone contrôlée : Seul le personnel ayant reçu une formation et dûment autorisé a accès à une zone contrôlée. Pour chaque zone contrôlée, indiquer les mesures de contrôle d'accès envisagées. Ces mesures devraient être proportionnelles aux doses de rayonnement pouvant être reçues dans cette zone.

Zone d'exclusion : Les zones d'exclusion doivent être dotées d'un système de verrouillage asservi à l'équipement réglementé afin que personne ne puisse y pénétrer lorsque l'équipement émet de la radiation. Les systèmes de verrouillage requis sont décrits à la partie B.2.1.



La désignation d'une « zone d'exclusion » est acceptable seulement pour les espaces entièrement clos dont les entrées sont interverrouillées à l'équipement de façon à faire cesser l'irradiation si quelqu'un tente d'entrer dans la zone.

Le facteur d'occupation (T) de chaque zone est la fraction des heures normales d'utilisation de l'installation durant lesquelles on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'une personne occupe une zone donnée. Les facteurs d'occupation sont habituellement choisis d'après des valeurs de référence standards, comme celles qui figurent dans le tableau B1 du document NCRP151. Ces valeurs sont généralement prudentes. Si le demandeur choisit d'utiliser une valeur plus faible pour une zone particulière, par exemple, pour le toit au-dessus d'une salle de traitement, il devrait justifier le choix de ce facteur d'occupation. En règle générale, l'utilisation de facteurs d'occupation très faibles requiert une sorte de barrière physique qui restreint l'accès à la zone.

Les types et les facteurs d'occupation des zones adjacentes à l'installation peuvent être ajoutés directement dans un tableau des doses annuelles, pourvu qu'ils soient clairement identifiés dans le tableau. S'assurer que ces zones peuvent être indiquées sur les plans et les dessins soumis.

B.1.3 Charge de travail – Généralités

Fournir une estimation ou un calcul de la charge de travail maximale annuelle prévue de l'installation.

La charge de travail représente l'utilisation prévue de l'équipement réglementé pendant une période définie, généralement un an, de façon que l'on puisse la lier directement à la dose de rayonnement reçue, au cours de cette période, par les personnes occupant les zones

adjacentes. En général, cela nécessite à la fois l'estimation du temps total de fonctionnement de l'équipement réglementé, ou d'exposition de la source, et une mesure ou estimation du débit de dose de rayonnement à des endroits de référence bien définis et dans les conditions normales de fonctionnement.

La charge de travail sert à vérifier si la conception du blindage de l'installation est adéquate. Par conséquent, le calcul de la charge de travail doit tenir compte de toutes les activités liées à l'exploitation, notamment :

- l'utilisation prévue de l'équipement
- la recherche
- l'assurance de la qualité
- la maintenance et l'entretien

Avec les calculs, le demandeur devrait fournir une description des hypothèses utilisées et spécifier la valeur de chaque paramètre utilisé.

B.1.3.1 Charge de travail – Accélérateurs médicaux ou vétérinaires et appareils de téléthérapie

Outre les types d'activités mentionnées à la section B.1.3, la charge de travail des accélérateurs médicaux ou vétérinaires et des appareils de téléthérapie devrait faire une distinction nette entre :

- l'utilisation à différentes énergies des photons
- l'utilisation à l'aide d'électrons

Si on prévoit faire des traitements à l'aide de la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI), des traitements stéréotaxiques ou des traitements à distance étendue, spécifier également :

- l'énergie utilisée
- la fraction de la charge de travail totale du faisceau primaire délivrée au moyen de ces techniques
- le facteur RCMI prévu (rapport du nombre total d'unités moniteurs (UM) produites sur la dose du faisceau primaire à l'isocentre)

B.1.3.2 Charge de travail – Irradiateurs et appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé

On peut obtenir une estimation de la charge de travail d'après le temps total pendant lequel les sources seraient typiquement exposées et l'activité des sources (à savoir en GBq-heures ou l'équivalent). Aux fins de la conception du blindage, cette valeur doit être convertie en une quantité dosimétrique équivalente, par exemple, le kerma dans l'air à 1 m de la source, sur un an.

Outre les types d'activités énumérés à la section B.1.3, la charge de travail pour les irradiateurs et les appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé doit également tenir compte de l'étalonnage périodique de l'équipement.

B.1.3.3 Charge de travail – Accélérateurs industriels

Les accélérateurs d'électrons tels que ceux qui sont utilisés pour la gammagraphie industrielle, le traitement des matériaux ou la stérilisation sont normalement conçus pour produire un faisceau de rayons X en accélérant les électrons sur une cible de métal lourd. Cette cible peut être intégrée à l'accélérateur, ou encore placée vis-à-vis de l'ouverture du guide d'ondes des électrons. Dans de tels cas, le débit de dose (en Gy/min ou équivalent) dans un endroit fixe du faisceau (par exemple, à 1 mètre de la cible), multiplié par le nombre total d'heures de fonctionnement par an, pour chaque activité liée à l'exploitation mentionnée à la section B.1.3, fournira généralement une indication appropriée de la charge de travail totale de l'accélérateur.

B.1.3.4 Charge de travail – Accélérateurs de recherche

Dans les installations de recherche, les types de rayonnement, leurs énergies et les débits de dose produits par l'accélérateur peuvent varier considérablement en fonction de la conception et de la configuration de l'accélérateur, du type de particules accélérées, de la tension d'accélération, du courant du faisceau, de la conception de la cible, des matériaux de la cible, et de son enceinte. Dans de tels cas, le demandeur devrait faire une analyse détaillée de l'utilisation prévue de l'accélérateur et des activités mentionnées à la section B.1.3, afin de caractériser la charge de travail d'une manière qui permet d'estimer les doses.

B.1.3.5 Charge de travail – Accélérateurs pour la production d'isotopes

Pour chaque isotope devant être produit, indiquer la quantité maximale totale que le demandeur aura en sa possession en tout temps aux termes du permis, ainsi que l'activité maximale totale pour chaque isotope produit au cours d'une année civile donnée. Pour déterminer la quantité maximale qui peut être traitée ou utilisée, il faut tenir compte des facteurs suivants :

- la quantité maximale à la fin de l'irradiation (FDI) qui peut être produite à l'aide d'une cible donnée
- le nombre de cibles utilisées ainsi que le nombre de cycles de production par jour
- le délai entre la production et l'expédition du produit à l'utilisateur final
- les quantités conservées sur place à des fins de contrôle de la qualité ou comme déchets
- la demi-vie de l'isotope

Dans le tableau de charge de travail, spécifier les réactions nucléaires qui donnent les produits voulus, ainsi que les combinaisons faisceau/cible utilisées. Indiquer l'activité FDI maximale produite par cycle, ainsi que les quantités annuelles produites et la durée annuelle totale des bombardements. Inclure dans la charge de travail le temps utilisé pour effectuer les activités applicables mentionnées à la section B.1.3.

B.1.3.6 Charge de travail – Irradiateurs de type piscine

On peut évaluer la charge de travail en calculant le produit de la durée d'exposition totale des sources par l'activité des sources (à savoir en GBq-heures, ou l'équivalent).

Le calcul de la charge de travail devrait tenir compte des activités applicables liées à l'exploitation mentionnées à la section B.1.3.

B.1.4 Objectifs de dose nominale

Spécifier les doses prévues pour les travailleurs du secteur nucléaire (TSN), le personnel qui n'est pas un TSN et les membres du public qui pourraient occuper les zones adjacentes à l'installation.

Le demandeur doit démontrer que ces doses prévues assureront que les doses aux travailleurs et aux membres du public qui pourraient occuper les zones adjacentes à l'installation demeureront au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (niveau ALARA).

Les doses prévues, qui respectent les recommandations contenues dans le guide de la CCSN G-129, révision 1, *Maintenir les expositions et les doses au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre » (ALARA)*, seront dans la plupart des cas acceptées, car elles respectent le principe ALARA, sans autres justifications. Ce guide est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

Le guide G-129 recommande que les doses soient égales ou inférieures à :

- 1 mSv/année pour les TSN
- 0,05 mSv/année pour le personnel qui n'est pas TSN et pour les membres du public

Fournir une analyse coûts/avantages pour justifier toute dose annuelle supérieure aux valeurs recommandées dans le guide G-129.

La CCSN n'acceptera en aucune circonstance des doses prévues pour les TSN et les membres du public qui sont supérieures aux limites de dose spécifiées à l'article 13 du *Règlement sur la radioprotection*.

B.1.5 Calcul des doses annuelles et des débits de dose – Généralités

Fournir les calculs détaillés des doses annuelles et des débits de dose maximaux qui sont prévus dans chacune des zones adjacentes mentionnées à la section B.1.2. Énoncer les équations, décrire les hypothèses et spécifier la valeur de chaque paramètre utilisé.

Le demandeur doit démontrer que, selon les conditions d'exploitation prévues, la conception du blindage fait en sorte que les doses de rayonnement aux personnes occupant ces zones ne dépasseront pas les doses prévues.

Dans la demande :

- chaque point de calcul devrait être associé à un emplacement indiqué sur les plans et les dessins de l'installation
- au moins un point de calcul doit être situé juste à l'extérieur de la barrière d'accès de l'installation, par exemple, une porte ou une barrière optique
- chaque calcul devrait tenir compte des facteurs suivants :
 - la charge de travail (W) nominale de l'installation
 - la distribution de la charge de travail dans les différentes orientations du faisceau, le facteur d'utilisation (U), le cas échéant
 - la distribution de la charge de travail dans les différents modes d'exploitation, le cas échéant
 - le type (public ou TSN) et le degré d'occupation (T) de chaque zone

- la contribution des différents composants des champs de rayonnement produits par l'équipement, y compris le faisceau primaire, le rayonnement de fuite, le rayonnement diffusé et les neutrons.
Nota : Le calcul des doses annuelles et des débits de dose neutroniques n'est pas requis pour les installations d'accélérateur d'électrons qui fonctionnent à des énergies de photons inférieures à 10 MV ou pour les installations d'accélérateur d'électrons à haute énergie (≥ 10 MV) qui sont rénovées afin d'être utilisées à des énergies inférieures (< 10 MV)
- la contribution de toutes les sources de rayonnement, par exemple, le débit de dose maximal en un point dans un couloir commun entre deux installations
- les différents matériaux utilisés pour le blindage et leurs caractéristiques par rapport aux types de rayonnement et aux énergies produites par l'équipement
- les paramètres de calcul devraient être basés sur des valeurs de référence standards pour les facteurs comme les couches d'atténuation au dixième du blindage, les taux de fuite de rayonnement de l'équipement, les facteurs de rayonnement diffusé et les facteurs d'occupation; si ces paramètres ne sont pas disponibles, par exemple, en raison de variations dans la composition et la densité du béton lourd ou si des paramètres non standards sont utilisés comme des facteurs d'occupation inférieurs à 1/40, le demandeur devrait justifier les valeurs utilisées
- le débit de dose instantané à chaque point de calcul devrait être calculé en utilisant les conditions d'exploitation les plus conservatrices, par exemple l'énergie maximale, le débit de dose maximal ou le courant maximal, l'atténuation minimale par le blindage et l'activité maximale de la source; ces calculs visent à :
 - fournir des valeurs de référence pour la comparaison aux débits de dose mesurés qui seront obtenus dans le cadre d'un contrôle radiologique
 - déterminer les endroits où il pourrait être nécessaire d'afficher les symboles de mise en garde contre les rayonnements, conformément aux exigences du paragraphe 21b) du *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN
- si des simulations de Monte-Carlo ou d'autres logiciels commerciaux de calcul du blindage sont utilisés, le demandeur devrait :
 - identifier le code, par exemple MCNPX, ou tout autre progiciel utilisé, comme Alice91, ainsi que les paramètres principaux d'entrée employés dans la simulation ou les calculs
 - fournir une brève description de la simulation (par exemple, géométrie, matériaux, définition de la source, résultats de la simulation, doses, graphiques)
 - fournir les copies des fichiers en lecture et en écriture (« input/output files »)
 - décrire les techniques de blindage employées, par exemple, réduction de la variance, fenêtres de pondération
 - fournir les graphiques des résultats de la simulation (« Mesh Tally »)

B.1.5.1 Calcul des doses annuelles et des débits de dose – Accélérateurs

Fournir les calculs des doses annuelles et des débits de dose instantanés qu'une personne qui pourrait occuper les zones adjacentes à l'installation pourrait recevoir. Énoncer les équations, décrire les hypothèses et spécifier la valeur de chaque paramètre utilisé.

Les calculs devraient tenir compte des facteurs suivants :

- la charge de travail de l'accélérateur

- le terme source, à savoir le calcul ou une estimation du rayonnement gamma et neutronique instantané produit pendant le bombardement pour chaque combinaison faisceau/cible/réaction, le cas échéant
- les spécifications de conception et la configuration des cibles proposées, le cas échéant
- le type et l'épaisseur des matériaux employés comme blindage
- les propriétés du blindage et ses facteurs de transmission pour les types et les énergies du rayonnement produit par l'accélérateur
- la diffusion du rayonnement dans les labyrinthes d'entrée, dans les conduits ainsi que dans les autres pénétrations dans le blindage

Dans le cas des installations de production d'isotopes, les débits de dose calculés et l'estimation des doses annuelles au personnel de l'installation devraient inclure explicitement une estimation des doses suivantes :

- Doses annuelles (efficaces) pour le corps entier en mSv/année provenant :
 - de l'exploitation de l'équipement réglementé, y compris la mise en service
 - du reconditionnement des cibles de l'accélérateur ou de l'entretien des composants activés
 - du transfert du produit de l'accélérateur aux installations de traitement des isotopes, le cas échéant
 - de toute activité de traitement effectuée en vertu du permis
 - de l'emballage des isotopes en vue de leur expédition
 - des rejets accidentels dans l'environnement, actuels et potentiels (par exemple, les rejets par les cheminées), le cas échéant
- Doses annuelles (équivalentes) aux extrémités en mSv/année provenant :
 - du reconditionnement ou du remplacement des cibles de l'accélérateur ou de l'entretien de composants activés (par exemple, des feuilles de stripage)
 - des activités liées au traitement des isotopes, au contrôle de la qualité, à l'emballage et à la décontamination

Les paramètres suivants devraient également être utilisés dans le calcul de la dose pour le transfert des isotopes produits par les accélérateurs jusqu'aux installations de traitement, pour les activités de traitement et pour l'emballage des isotopes en vue de leur expédition :

- le type et l'activité des isotopes
- la proximité par rapport à la source
- le blindage dans les cellules de haute activité, les écrans de verre au plomb et les contenants de stockage ou d'emballage
- la durée de chaque procédure
- le nombre de procédures par année

B.1.6 Évaluation de l'activation de l'air et de la production d'ozone – Accélérateurs industriels d'électrons et irradiateurs de type piscine

Fournir une évaluation du système de ventilation envisagé, qui démontre qu'il est adéquat compte tenu des facteurs suivants :

- la concentration d'ozone et des autres gaz toxiques
- les doses de rayonnement que le personnel pourrait recevoir à cause de l'azote 13 et de l'oxygène 15

B.1.7 Description des cibles de production d'isotopes

Fournir les renseignements suivants :

- les dessins et les spécifications techniques des cibles de production d'isotopes
- une évaluation du rejet potentiel de radioactivité dû à la défaillance d'une cible

Si l'on prévoit le développement de cibles expérimentales, fournir aussi les renseignements suivants :

- les dessins et les spécifications techniques des cibles proposées
- le programme d'assurance de la qualité pour la conception et l'essai des cibles afin de garantir qu'elles sont entièrement compatibles avec les conditions d'irradiation prévues
- toute autre procédure de sûreté pour permettre toutes les configurations expérimentales prévues

B.1.8 Description des installations de traitement d'isotopes

Les sections du guide qui se rapportent au traitement des isotopes ne sont applicables que lorsque l'accélérateur et les installations de traitement connexes sont intégrés dans un seul site de production de produits radiopharmaceutiques, et que la quantité totale de matières radioactives devant être traitée est inférieure à 10^{15} Bq/année. Si les isotopes produits par l'accélérateur doivent être expédiés à un site autre que celui de l'accélérateur pour y être traités, leur traitement doit être autorisé par un permis distinct, conformément au *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*.

Fournir les dessins illustrant la configuration des installations de traitement, y compris :

- l'échelle
- l'emplacement de tous les principaux composants du système de traitement, y compris les cellules de haute activité
- l'emplacement de l'installation de traitement par rapport à l'accélérateur et aux zones adjacentes qui sont occupées ou sont susceptibles de l'être
- le cas échéant, l'emplacement des conduites de transfert utilisées pour acheminer les isotopes depuis l'accélérateur jusqu'à l'installation de traitement, y compris les détails relatifs au blindage, aux avertisseurs et aux panneaux indicateurs de rayonnement devant être installés le long de ces conduites

Dans la mesure du possible, fournir ces plans et ces dessins en format électronique, avec une résolution suffisante pour permettre l'agrandissement des zones d'intérêt tout en préservant l'échelle.

En outre, fournir la description :

- de la tuyauterie, des vannes et des raccords reliant la cible aux postes de traitement extérieures à l'accélérateur, y compris les spécifications du fabricant montrant que la tuyauterie et les raccords sont compatibles avec les substances chimiques transportées, les pressions employées ainsi que les doses de rayonnement prévues; inclure dans la description les spécifications des régulateurs de gaz et des autres composants critiques du système de transfert
- des procédés chimiques utilisés, y compris les méthodes et l'équipement de manipulation des radio-isotopes à chaque étape de la production; le demandeur doit démontrer que les

composants sont physiquement et chimiquement compatibles avec les substances manipulées

- du système de ventilation des hottes d'aspiration, des émanations radiochimiques et des cellules de haute activité, y compris les détails sur leur matière filtrante

Le demandeur doit également fournir le formulaire dûment rempli de l'évaluation de la conception des laboratoires de substances nucléaires et des salles de médecine nucléaire, conformément au document GD-52 de la CCSN, *Guide de conception des laboratoires de substances nucléaires et des salles de médecine nucléaire*, disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

B.1.9 Description des cellules radiochimiques de haute activité et des stations de traitement

Fournir une description des cellules de haute activité ou des autres contenants blindés utilisés pour la radiochimie.

La description devrait inclure les calculs ou les résultats des mesures prises pour démontrer que le blindage des cellules de haute activité ou aux contenants est adéquat et garantit que les doses qui pourraient être reçues par le personnel et le public respectent le principe ALARA. Inclure une description de tout outil de manipulation à distance, du blindage portatif ou du contenant blindé utilisés pour réduire davantage les doses.

B.1.10 Transfert et traitement des isotopes

Fournir une description détaillée du transfert et du traitement des isotopes, y compris :

- la méthode employée pour le transfert du produit de la cible jusqu'à la cellule de traitement
- la durée du processus de transfert
- la description des procédures de traitement, y compris la séquence des étapes, les endroits où les isotopes seront manipulés, les agents chimiques utilisés, l'équipement employé, ainsi que la durée estimée de chaque étape
- la description des activités de contrôle de la qualité du produit, y compris la quantité de produit utilisée en Bq, la méthode employée pour vérifier l'activité du produit, la séquence des étapes, les endroits où chaque isotope sera manipulé, et la durée estimée de chaque étape des activités de contrôle de la qualité
- la description du processus d'emballage préalable au transport

B.1.11 Dispositifs d'arrêt du faisceau

Si certaines parties des murs, du plafond ou du plancher de l'installation ne sont pas conçues pour protéger adéquatement les zones adjacentes contre le faisceau direct, il faudra restreindre physiquement le pointage du faisceau primaire dans ces directions. Fournir une description des moyens électriques, mécaniques ou physiques qui sont utilisés pour empêcher le faisceau primaire d'être dirigé vers ces barrières.

Si l'orientation du faisceau primaire est limitée par des « arrêts de faisceau virtuels » contrôlés par logiciel ou micro logiciel, comme c'est le cas dans les dispositifs de radiothérapie par bras robotique, indiquer sur les dessins architecturaux soumis les parties des murs, du plafond ou des planchers dans l'installation qui ne sont pas des barrières primaires.

Dans le cas des accélérateurs qui utilisent des dispositifs d'arrêt de faisceau, comme les cages de Faraday, fournir leur description et démontrer qu'elles sont adéquates. Inclure dans la description une estimation des débits de dose de rayonnement dans les zones adjacentes à l'accélérateur lorsque le dispositif d'arrêt de faisceau fonctionne.

B.1.12 Mesures de sécurité

Pour les sources scellées présentant un risque moyen ou élevé, le demandeur doit mettre en place des mesures de sécurité techniques qui empêcheront l'accès non autorisé à ces sources et qui les protégeront contre un enlèvement illégal ou sabotage.

Consulter le document REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées*, pour de plus amples renseignements et directives au sujet de la transmission sécurisée des renseignements détaillés du programme de sécurité. Ce document est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).



Les renseignements réglementés, par exemple, les détails du programme de sécurité peuvent être transmis seulement par des moyens sécurisés, notamment par courrier. L'envoi de courriels non cryptés contenant ces renseignements est interdit.

Dans son programme de sécurité, le demandeur doit décrire en détail les mesures de sécurité techniques prévues, y compris la description du système de détection des intrusions et de toutes les barrières physiques en place. Confirmer dans la demande que cette information a été soumise de façon sécurisée à la CCSN.

B.1.13 Autres exigences pour les irradiateurs de type piscine

Pour les irradiateurs de type piscine, fournir les renseignements démontrant la conformité aux sections suivantes de la norme N43.10-2001 de la norme American National Standards Institute (ANSI) : *Safe Design and Use of Panoramic, Wet Source Storage Gamma Irradiators and Dry Source Storage Gamma Irradiators* :

- Section 7 : Operational Safety Features (éléments opérationnels de la sûreté)
- Section 9 : Source Storage (stockage des sources)
- Section 10 : Control Identification (mesures de contrôle)
- Section 11.4 : Underwater Tools and Servicing (outils submersibles et entretien sous l'eau)

B.1.14 Autres considérations techniques – Installations de production d'isotopes

Pour les installations de production d'isotopes, fournir les renseignements supplémentaires suivants :

- l'emplacement et les spécifications du système de ventilation, l'emplacement et les dimensions des conduits de ventilation et les caractéristiques du système de filtration
- l'emplacement de toute cuve de rétention ou de tout autre système de confinement destiné à piéger les radioisotopes en cas de rejet accidentel dû à la rupture de la fenêtre de la cible ou d'un rejet radioactif dans une cellule de haute activité, le cas échéant

- l'emplacement, les dimensions et l'épaisseur du blindage de tout puits de stockage des déchets radioactifs qui fait partie intégrante de l'installation, le cas échéant

B.2 Systèmes de sûreté – Installations nucléaires

Fournir une description des systèmes de sûreté de l'installation.

Les systèmes mentionnés dans cette section du guide sont explicitement requis par le *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*, ou sont des normes de l'industrie. Le recours à tout système de rechange proposé devrait être justifié en démontrant qu'il fournit un niveau de sûreté équivalent.

En plus de ce qui est exigé pour chaque système de sûreté, tel que décrit dans les sections qui suivent, le demandeur doit fournir :

- un dessin architectural qui montre l'emplacement de chaque système de sûreté par rapport à l'emplacement physique de l'équipement réglementé et, le cas échéant, des installations de traitement des isotopes
- le schéma fonctionnel du câblage du circuit du bouton de délai, des dispositifs de verrouillage des portes et des entrées, et des dispositifs d'arrêt d'urgence qui ne sont pas sur l'équipement réglementé

Exemptions relatives aux systèmes de sûreté

Le *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* peut exempter certaines installations, par exemple les accélérateurs autoblindés de certaines exigences relatives aux systèmes de sûreté. En particulier, le paragraphe 15(14) de ce Règlement exempte une installation d'accélérateur de particules de l'exigence d'être dotée d'un dispositif de verrouillage de la porte d'entrée (section B.2.1), d'un avertisseur de démarrage d'irradiation (section B.2.3) et de boutons d'arrêt d'urgence ailleurs que sur le pupitre de commande (section B.2.4) si l'équipement réglementé répond au moins à l'un des critères suivants :

- son débit de dose de rayonnement à 30 cm ne dépasse pas 200 $\mu\text{Sv/h}$ lorsqu'il fonctionne de manière à produire le débit de dose maximal, tel que limité soit par ses caractéristiques, soit par ses dispositifs de verrouillage et qu'il se trouve dans une pièce munie d'un dispositif de verrouillage, à laquelle seules les personnes autorisées par le titulaire de permis ont accès, et qu'elles seules peuvent le déverrouiller
- son débit de dose de rayonnement à 30 cm ne dépasse pas 25 $\mu\text{Sv/h}$ lorsqu'il fonctionne de manière à produire le débit de dose maximal, tel que limité soit par ses caractéristiques, soit par ses dispositifs de verrouillage

B.2.1 Dispositifs de verrouillage des portes

Fournir les renseignements suivants sur le système de verrouillage des portes d'entrée :

- un schéma fonctionnel du câblage électrique des dispositifs de verrouillage des portes d'entrée et du circuit de délai
- un dessin architectural qui montre l'emplacement des principaux composants du système de verrouillage des portes d'entrée et du circuit de délai, y compris :
 - le commutateur du circuit de délai
 - les dispositifs de verrouillage des portes
 - tout autre commutateur, capteur ou autre dispositif de verrouillage des portes incorporé au circuit de délai et de verrouillage de la porte d'entrée

- une description ou un schéma du fonctionnement du circuit de délai et de verrouillage des portes, y compris tous les capteurs du circuit, le type de capteur et la façon dont ils sont activés

Le système doit assurer une protection adéquate contre l'exposition accidentelle du personnel et des membres du public. Par conséquent :

- toutes les entrées d'une zone d'exclusion doivent être munies d'un dispositif de verrouillage qui arrête l'irradiation lorsque la porte est ouverte et l'équipement réglementé est en fonction. Ce dispositif doit être tel que la dernière personne quittant la zone doit d'abord activer le circuit au moyen d'un commutateur (souvent appelé bouton de délai) se trouvant à l'intérieur de la pièce, sortir dans un délai donné, puis fermer la porte pour remettre l'équipement à l'état « prêt »
- le bouton de délai devrait être situé à un endroit qui permet à la personne de vérifier qu'aucune autre personne ne se trouve à l'intérieur de la zone avant de démarrer l'irradiation; s'il n'y a pas de tel endroit dans la zone qui donne une vue sans obstruction de toute la zone, le demandeur doit prendre des mesures supplémentaires afin de s'assurer que toute la zone est libre avant le démarrage de l'irradiation (de telles mesures peuvent comprendre l'ajout d'autres boutons de délai en différents endroits, l'installation de miroirs convexes aux endroits requis, ou encore d'autres mesures qui offrent un niveau équivalent de sûreté)
- le dispositif de verrouillage d'une porte devrait être conçu de telle sorte que la réouverture de la porte arrête ou empêche l'irradiation jusqu'à ce que la séquence décrite ci-dessus soit répétée; de plus, il devrait être conçu de telle sorte que tout défaut ou toute défaillance d'équipement dans le système empêchera le fonctionnement de l'équipement réglementé et le placera dans un état de « sécurité intégrée », c.-à-d. dans un état sécuritaire
- les entrées sans porte doivent être équipées du même dispositif que ce qui est décrit ci-dessus; cependant, dans le cas des entrées sans porte, le dispositif de verrouillage à la porte d'entrée menant à la zone d'exclusion peut être remplacé par d'autres dispositifs, par exemple, des cellules photoélectriques, des capteurs infrarouges actifs ou des détecteurs de mouvement placés à l'entrée ou dans le labyrinthe d'entrée (ces systèmes seront évalués au cas par cas, et le demandeur devra démontrer qu'ils offrent un niveau de sûreté équivalent)

B.2.2 Indicateurs de l'état d'irradiation

Fournir une description des indicateurs d'état d'irradiation, par exemple les voyants lumineux, identifiés dans les plans de l'installation et montrer clairement leur emplacement sur ces plans.

Le demandeur doit démontrer que les indicateurs de l'état d'irradiation indiquent clairement l'état de l'équipement réglementé et s'il est sécuritaire ou non d'entrer dans la pièce où il se trouve.

Les indicateurs de l'état d'irradiation doivent :

- être installés à chaque entrée de l'installation
- être clairement visibles depuis l'entrée de l'installation, dans les conditions d'éclairage ambiant
- être installés à l'intérieur de toute zone fermée pouvant être occupée, à l'intérieur de l'installation, par exemple les salles d'équipement, et au-dessus ou à côté de la porte

d'entrée de l'installation; s'il y a plusieurs entrées, l'installation d'un seul indicateur en un endroit central peut être suffisante, pourvu qu'il soit clairement visible de tous les endroits à l'intérieur de cette zone

Les indicateurs de l'état d'irradiation devraient :

- clignoter ou s'allumer d'une manière clairement visible lorsque l'équipement réglementé est en fonction ou que les sources sont exposées
- être semblables en termes de conception, de couleur, de message affiché, d'emplacement et de fonctionnement pour toutes les installations se trouvant sur un même site
 - tous les messages ou tous les symboles utilisés pour indiquer l'état d'irradiation, comme « BEAM ON », « BEAM OFF », « source exposée », « source blindée », devraient être les mêmes pour toutes les installations de même type sur un même site
 - si la couleur d'un voyant sert également d'indicateur de l'état d'irradiation, par exemple, vert pour indiquer qu'il n'y a pas production du faisceau, ou que la source est en position blindée et rouge pour indiquer qu'il y a production du faisceau ou que la source est exposée, ces couleurs devraient être identiques pour toutes les installations sur un même site

Le demandeur peut installer d'autres indicateurs, pour signaler par exemple que les systèmes de radiofréquence (RF), d'imagerie KV ou que l'aimant fonctionnent, ou que le verrouillage a été déconnecté, pourvu que ces indicateurs n'entravent pas l'efficacité du système de mise en garde contre l'irradiation. L'installation d'autres indicateurs à l'intérieur de l'installation elle-même est recommandée, mais elle n'est pas requise par la réglementation.

B.2.3 Avertisseurs pré-irradiation

Fournir une description des avertisseurs sonores pré-irradiation et indiquer leur emplacement sur les plans de l'installation.

L'avertisseur pré-irradiation sert à avertir les personnes qui travaillent dans la zone d'exclusion que l'irradiation débutera sous peu, et qu'elles doivent quitter la zone d'exclusion ou encore, s'il leur est impossible de la quitter, actionner un dispositif d'arrêt d'urgence pour empêcher l'irradiation. La durée du signal sonore doit donc être suffisante pour laisser le temps à une personne se trouvant dans la zone d'activer un dispositif d'arrêt d'urgence (voir la section B.2.4). Le signal sonore doit retentir avant le début de l'irradiation, peu importe que quelqu'un soit entré ou non dans la zone d'exclusion depuis l'irradiation précédente.

Un demandeur doit installer un avertisseur de pré-irradiation dans chaque installation qui :

- n'est pas utilisée sur les personnes
- ne satisfait pas aux exigences d'exemption du paragraphe 15(14) du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*

Les demandeurs peuvent proposer d'autres systèmes d'alarme s'ils peuvent démontrer qu'ils offrent un niveau de sûreté équivalent. Ces propositions seront évaluées au cas par cas.

B.2.4 Dispositifs ou boutons d'arrêt d'urgence

Fournir une description de tous les boutons d'arrêt d'urgence ou dispositifs équivalents et indiquer clairement leur emplacement sur les plans de l'installation.

Chaque installation doit être munie de boutons poussoirs à verrouillage ou de dispositifs équivalents faciles à trouver qui, en cas d'urgence, permettent de faire revenir automatiquement l'équipement réglementé à un état sécuritaire. Ces dispositifs doivent être conçus de manière à ce que, une fois actionnés, il soit impossible de redémarrer l'équipement réglementé à partir du pupitre de commande sans réinitialiser le circuit du verrouillage de sûreté à l'emplacement où le dispositif a été actionné. Une solution de rechange acceptable est l'utilisation d'un système de verrouillage qui ne nécessite pas la réinitialisation manuelle du bouton d'arrêt d'urgence, mais requiert que l'on entre de nouveau dans la salle où se trouve l'équipement réglementé pour réinitialiser le circuit de délai après qu'un dispositif d'arrêt d'urgence a été activé.

Tout l'équipement réglementé de catégorie II doit être pourvu d'un dispositif d'arrêt d'urgence sur le pupitre de commande.

Dans le cas d'un équipement réglementé qui ne remplit pas les critères d'exemption du paragraphe 15(14) du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*, des dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être installés aux emplacements suivants :

- à chaque entrée de l'installation, à l'intérieur de celle-ci
- des deux côtés de l'équipement réglementé de catégorie II, sur les murs ou sur l'équipement lui-même, sauf dans le cas des appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé

Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être placés dans un endroit sans obstruction et facile d'accès. Dans le cas de l'équipement isocentrique, ils ne doivent pas se trouver dans le faisceau primaire de l'équipement.

Étant donné que tous les murs d'une installation qui héberge un accélérateur de radiothérapie à bras robotique sont considérés comme des barrières de blindage primaire, il doit y avoir un dispositif d'arrêt d'urgence sur chaque mur.

Selon la grandeur et la configuration de l'installation, il pourrait être nécessaire d'installer des dispositifs d'arrêt d'urgence supplémentaires pour assurer qu'ils puissent être accessibles à partir de tous les endroits à l'intérieur de l'installation, y compris toute enceinte qui est à l'intérieur de l'installation, par exemple, une salle d'équipement.

B.2.5 Moniteurs de rayonnement – Généralités

Fournir une description des moniteurs de rayonnement de l'établissement, y compris :

- la marque, le modèle et la sensibilité du détecteur
- le système d'alimentation de secours
- l'emplacement du détecteur
- l'emplacement de l'alarme sonore

L'installation doit être dotée d'un moniteur de rayonnement indépendant de l'équipement réglementé pour avertir le personnel de la présence d'un niveau anormalement élevé de rayonnement dans le cas où l'équipement ne retournerait pas à son état sécuritaire lorsque la porte de l'installation s'ouvre.

B.2.5.1 Moniteurs de rayonnement – Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé, appareils de téléthérapie médicaux ou vétérinaires

Fournir une description du moniteur de rayonnement de l'installation, y compris son système d'alimentation de secours.

Le moniteur de rayonnement doit :

- pouvoir détecter que la source n'est pas en position entièrement blindée
- produire une alarme sonore à l'entrée de la salle si la porte s'ouvre lorsque la source n'est pas en position blindée
- fonctionner indépendamment de l'équipement réglementé
- être muni d'une batterie de secours ou être connecté à l'alimentation de secours du site pour assurer son fonctionnement continu en cas de panne de courant

Si la source ne se rétracte pas en position entièrement blindée, le débit de dose à l'endroit où le moniteur de rayonnement est installé devrait varier grandement, selon son emplacement par rapport à la source, l'orientation de l'unité de traitement et l'endroit exact où la source est bloquée. Par conséquent, le moniteur de rayonnement doit être suffisamment sensible pour détecter les niveaux de rayonnement aussi faibles que le niveau ambiant normal lorsque la source est en position entièrement blindée, tout en demeurant fonctionnel dans les conditions d'exposition maximale prévues. Le seuil d'alarme devrait être réglé au niveau le plus faible qui ne produit pas une alarme lorsque la source est en position entièrement blindée.

B.2.5.2 Moniteurs de rayonnement – Irradiateurs

Fournir une description du moniteur de rayonnement de l'installation.

Le moniteur de rayonnement doit :

- être installé dans toutes les installations d'irradiation, y compris les installations de recherche et d'étalonnage
- pouvoir mesurer sans interruption les débits de dose de rayonnement
- déclencher les alarmes sonores et visibles quand il détecte des taux anormalement élevés de dose de rayonnement
- les seuils de déclenchement d'alarme devraient être adaptés en fonction de la zone surveillée, c'est-à-dire qu'ils ne devraient pas être atteints dans les conditions normales d'exploitation

Spécifier les seuils proposés et montrer qu'ils permettent de maintenir les doses de rayonnement au niveau ALARA.

B.2.5.3 Moniteurs de rayonnement – Installations de production d'isotopes

Fournir une description du moniteur de rayonnement de l'installation.

Le moniteur de rayonnement devrait :

- être installé dans la voûte de l'accélérateur, les cellules de haute activité, le système de ventilation et les postes de traitement d'isotopes
- pouvoir mesurer sans interruption les débits de dose de rayonnement
- déclencher les alarmes sonores et visibles quand il détecte des taux anormalement élevés de dose de rayonnement
- les seuils de déclenchement d'alarme devraient être adaptés en fonction de la zone surveillée, c'est-à-dire qu'ils ne devraient pas être atteints dans les conditions normales d'exploitation
- dans le cas des accélérateurs autres que les accélérateurs autobloqués, il devrait être relié aux dispositifs de verrouillage des portes d'accès et empêcher leur ouverture lorsque l'intensité du rayonnement à l'intérieur de la voûte ou de la cellule chaude, le cas échéant, dépasse un seuil préétabli

Spécifier les seuils proposés et montrer qu'ils permettent de maintenir les doses de rayonnement au niveau ALARA.

B.2.6 Système de visualisation – Installations médicales et vétérinaires

Fournir une description du système de visualisation envisagé, qui permettrait une observation continue de la salle de traitement.

Un système de visualisation peut consister en :

- un système de télévision en circuit fermé
- une fenêtre de visualisation blindée

Si un système de télévision en circuit fermé est utilisé, décrire les mesures à prendre en cas de panne du système. Si la salle est munie d'une fenêtre de visualisation blindée, inclure le rayonnement transmis par la fenêtre dans le calcul des doses annuelles et des débits de dose.

B.2.7 Outils et équipement en cas de blocage de la source – Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et appareils de téléthérapie

Fournir une liste des outils disponibles dans l'installation et utilisables en cas d'urgence, par exemple, dans le cas où les sources seraient bloquées.

La liste peut comprendre :

- les barres en T
- les outils pour la manipulation de la source
- les cisailles
- les contenants en plomb

Dans les installations de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et de téléthérapie, les outils requis pour ces situations doivent être disponibles chaque fois que l'équipement réglementé de catégorie II est utilisé.

B.2.8 Surveillance et confinement des rejets de radio-isotopes – Installations de production d'isotopes

Fournir une description du système utilisé pour surveiller le confinement et enregistrer les rejets de substances radioactives dans l'environnement.

Le système de surveillance et d'enregistrement devrait être installé dans :

- les systèmes de ventilation aspirante des cellules de haute activité
- les postes de traitement des radio-isotopes
- les voûtes d'accélérateur

Le cas échéant, fournir une description des systèmes utilisés pour empêcher ou retarder le rejet de gaz provenant de cibles défectueuses, par exemple les réservoirs de retenue ou les canalisations de retardement.

B.2.9 Système de surveillance de la ventilation – Installations de production d'isotopes

Fournir une description du système de surveillance de la ventilation.

Un système de surveillance de la ventilation devrait être installé dans les endroits suivants :

- les cellules de haute activité
- les aires de traitement des radio-isotopes
- les voûtes de l'accélérateur

Le système de surveillance de la ventilation devrait vérifier que les différences de pression et les débits d'air requis sont maintenus et alerter les travailleurs en cas de défaillance du système de ventilation dans ces zones.

B.2.10 Système de surveillance de la contamination du personnel – Installations de production d'isotopes

Fournir une description du système de surveillance de la contamination.

Un système de surveillance de la contamination du personnel, par exemple, un moniteur mains et pieds, devrait être installé aux endroits suivants :

- à chaque entrée d'une zone où les isotopes sont traités ou manipulés
- à l'entrée commune de plusieurs laboratoires et pièces interreliées, pourvu que des mesures soient en place pour assurer que les employés entrent et sortent par cette entrée en situation normale

Décrire la sensibilité du moniteur selon les spécifications du fabricant, ou fournir une analyse démontrant que la sensibilité est suffisante pour détecter la contamination due aux isotopes manipulés.

B.2.11 Système d'alarme à distance pour les appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et à débit de dose pulsé

Fournir une description du système d'alarme à distance, y compris :

- un dessin illustrant l'emplacement du panneau de commande et du poste de soins infirmiers par rapport à la salle de traitement par curiethérapie
- le type et l'emplacement de l'alarme sonore à distance
- un diagramme du câblage et une description fonctionnelle du système d'alarme sonore à distance
- la confirmation que, lorsque le système est activé, il ne peut être réinitialisé qu'à partir de la salle de traitement

Si le panneau de commande des appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et à débit de dose pulsé n'est pas surveillé en permanence par le personnel pendant le traitement, un système d'alarme à distance doit être installé afin d'avertir le personnel en cas d'interruption du traitement ou d'accès non autorisé dans la salle de traitement.

B.3 Autres exigences

Le demandeur doit fournir l'information mentionnée dans les sections ci-dessous lorsqu'il soumet une demande de permis de construction.

B.3.1 Programme d'information

Fournir le plan visant à informer les personnes vivant près de l'installation :

- de la nature et des caractéristiques de l'installation
- des effets que l'exploitation de l'installation pourrait avoir sur l'environnement, et sur la santé et la sécurité des personnes

B.3.2 Plan préliminaire de déclassement

Fournir le plan préliminaire de déclassement de l'installation.

Ce plan devrait contenir les renseignements suivants :

- une vue d'ensemble des bâtiments, des structures, des composants, des systèmes et de l'équipement qui seront touchés par le déclassement
- un aperçu des principaux risques radiologiques et chimiques qui pourraient subsister à la fin des activités
- l'état final prévu de l'installation, par exemple, l'installation et l'exploitation d'un nouvel équipement réglementé ou la libération du site pour des utilisations de nature non radioactive
- un aperçu de la façon dont le déclassement sera effectué, en précisant qui exécutera les travaux et comment les matières radioactives, les substances nucléaires et les autres substances dangereuses seront identifiées, isolées et évacuées
- une estimation du temps et des coûts nécessaires pour le déclassement à la fin de l'exploitation de l'installation

Le titulaire de permis devra demander un permis de déclassement de l'installation lorsque l'équipement réglementé atteint sa durée de vie utile, comme il est décrit à la partie F de ce guide. Un plan de déclassement final détaillé sera alors exigé.

Cependant, il est essentiel de planifier et de prévoir assez tôt les activités de déclassement. Par conséquent, les demandeurs devraient fournir un plan préliminaire de déclassement lorsqu'ils demandent un permis de construction ou d'exploitation. Ce plan devrait être revu à chaque renouvellement du permis pendant la durée de vie utile de l'installation.

PARTIE C : Mise en service

Cette partie décrit les renseignements que le demandeur doit fournir, y compris la confirmation que l'installation a été construite conformément aux spécifications fournies avec la demande de permis de construction et que les systèmes de sûreté ont été installés aux endroits spécifiés dans cette demande, la description du contrôle radiologique effectué afin de vérifier que le blindage est adéquat, ainsi que les essais réalisés pour vérifier que les systèmes de sûreté fonctionnent.

Les sections ci-dessous spécifient les renseignements que le demandeur doit fournir pour obtenir un permis d'exploitation en vue de la mise en service. S'ils sont disponibles, ces renseignements devraient être fournis avec la demande de permis de construction.

C.1 Plan de mise en service

C.1.1 Plan de confirmation de la conception de l'installation – Généralités

Fournir le plan qui confirme que l'installation a été construite selon ses spécifications de conception.

Ce plan devrait préciser que le demandeur devra :

- confirmer que la densité, la composition et l'épaisseur du blindage sont conformes aux spécifications décrites dans la demande de permis de construction, et que tous les systèmes de sûreté requis ont été installés aux endroits spécifiés dans cette demande; cette confirmation doit être fournie par le demandeur et être attestée par celui-ci et par l'entrepreneur, une fois la construction terminée
- faire un contrôle radiologique afin de vérifier que le blindage est adéquat; le plan du contrôle radiologique devrait spécifier :
 - les mesures de contrôle physiques et administratives utilisées pour limiter l'accès aux zones au cours du contrôle radiologique
 - les endroits où les doses seront mesurées, y compris toutes les zones accessibles adjacentes à l'installation où la dose et le débit de dose ont été estimés
 - la vérification des estimations de dose et de débit de dose dans ces zones
 - les radiamètres utilisés pour le contrôle radiologique et leurs caractéristiques
 - les conditions et les paramètres d'exploitation de l'équipement pendant le contrôle radiologique
 - le type de rayonnement qui sera mesuré : photonique, neutronique ou les deux; il y a lieu de noter qu'un contrôle de rayonnement neutronique doit être fait pour les accélérateurs d'électrons dont l'énergie du faisceau de photons est ≥ 10 MV; les contrôles de rayonnement neutronique ne sont pas obligatoires, mais ils sont recommandés pour tous les autres accélérateurs d'électrons, particulièrement ceux dont l'énergie du faisceau d'électrons est supérieur à 10 MeV ou des

accélérateurs à faible énergie dans les installations dont la chicane ne comporte qu'un seul tronçon

- décrire les essais faits pour s'assurer que les dispositifs de sûreté fonctionnent comme prévu; ces dispositifs doivent être testés et vérifiés avant toute autre activité de mise en service; ces essais devront être faits sur les dispositifs de sûreté suivants :
 - les dispositifs de verrouillage des portes et le circuit de délai
 - tous les indicateurs de l'état d'irradiation
 - l'avertisseur pré-irradiation, le cas échéant
 - tous les boutons et dispositifs d'arrêt d'urgence
 - tous les moniteurs de rayonnement

C.1.1.1 Plan de confirmation de la conception de l'installation – Installations médicales et vétérinaires

Outre les exigences de la section C.1.1, le plan de mise en service devrait préciser que le demandeur devra :

- dans les installations d'accélérateur :
 - prendre toutes les mesures des doses en utilisant le débit de dose maximal à l'isocentre, ainsi que l'énergie maximale des photons et la grandeur maximale du champ
 - prendre les mesures des doses au-delà de la barrière primaire sans fantôme dans le faisceau
 - prendre les mesures des doses au-delà des barrières secondaires, avec un fantôme équivalent au tissu, placé dans le faisceau à la distance normale de traitement
 - prendre les mesures des débits de dose à proximité de la tête de l'accélérateur dus à l'activation, dans des conditions identiques à celles durant une journée de traitement normale
 - vérifier si les dispositifs d'arrêt de faisceau virtuels fonctionnent pour les installations de radiothérapie avec bras robotique, le cas échéant
- dans les installations de curiethérapie à projecteur de source télécommandé :
 - prendre toutes les mesures des doses sans fantôme avec l'activité maximale de la source, alors que la source se trouve dans l'orientation la plus défavorable par rapport à la barrière
 - prendre les mesures des débits de dose dus au rayonnement de fuite afin de vérifier qu'ils sont conformes aux spécifications du fabricant lorsque la source est en position blindée
- dans les installations d'appareils de téléthérapie :
 - prendre toutes les mesures des doses en utilisant la dimension maximale du champ
 - prendre les mesures des doses dans les appareils de téléthérapie pourvus de têtes à rotation indépendante en utilisant la distance minimale entre la source et la barrière primaire
 - prendre les mesures des débits de dose dus au rayonnement de fuite afin de vérifier qu'ils sont conformes aux spécifications du fabricant lorsque la source est en position blindée
 - prendre les mesures des doses au-delà des barrières primaires sans fantôme dans le faisceau
 - prendre les mesures des doses au-delà des barrières secondaires, avec un fantôme équivalent au tissu, placé dans le faisceau à la distance normale de traitement

C.1.1.2 Plan de confirmation de la conception de l'installation – Installations de production des isotopes

Outre les exigences de la section C.1.1, le plan de mise en service devrait préciser que le demandeur devra :

- confirmer la hauteur et les dimensions de la cheminée
- confirmer que tous les composants des systèmes de surveillance des rejets et de confinement fonctionnent bien
- spécifier les matériaux des cibles irradiées pendant le contrôle radiologique

Dans le cas des cyclotrons autoblinqués, outre les exigences des sections C.1.1 et C.1.2, le plan de mise en service devrait préciser que le demandeur devra :

- fournir les résultats des mesures des débits de dose à la surface externe du cyclotron et à tous les endroits susceptibles d'être occupés dans la voûte de l'accélérateur
- confirmer que les dispositifs de verrouillage ou les dispositifs conçus pour assurer la fermeture du blindage fonctionnent bien
- confirmer l'intégrité du blindage

C.1.2 Plan de confirmation de la conception de l'installation – Installations de traitement d'isotopes

Outre les exigences de la section C.1.1, si le traitement de radio-isotopes est visé par le permis, le plan devrait préciser que le demandeur devra :

- confirmer que la conception du laboratoire est conforme aux spécifications décrites dans le formulaire d'évaluation de la conception des laboratoires de substances nucléaires et des salles de médecine nucléaire
- fournir les résultats des essais auxquels ont été soumis tous les dispositifs de verrouillage ou les autres systèmes de sûreté associés aux cellules de haute activité ou autre équipement de traitement
- fournir un rapport sur l'équilibrage de l'air confirmant que les différences de pression et les débits de ventilation sont adéquats
- fournir les résultats des mesures prises pour vérifier que le blindage intégré aux cellules de haute activité et le long des conduites de transfert est adéquat

Le formulaire d'évaluation de la conception pour les laboratoires de substances nucléaires et les salles de médecine nucléaire est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

PARTIE D : Système de gestion et programme de radioprotection

Cette section décrit les renseignements que le demandeur devrait fournir au sujet de son programme de radioprotection, y compris le système de gestion du demandeur, la description du poste de responsable de la radioprotection, la structure de gestion de l'organisation, le programme d'assurance de la qualité du demandeur et son engagement à se conformer au principe ALARA, les exigences relatives à la surveillance des doses des travailleurs, la disponibilité de radiamètres, le contrôle de la contamination, les qualifications et la formation du personnel, la gestion des déchets, ainsi que les procédures à suivre pour contrôler l'accès à l'installation et aux substances nucléaires. Les sujets du programme de radioprotection sont regroupés selon les domaines de

sûreté et de réglementation décrits à l'annexe B : Définitions des domaines de sûreté et de réglementation.

D.1 Système de gestion

D.1.1 Programme d'information publique – Irradiateurs de type piscine et accélérateurs de production des isotopes

Fournir une copie du programme d'information publique de l'installation.

Outre les exigences relatives au programme d'information publique spécifiées à la section B.3.1, les demandeurs de permis pour un irradiateur de type piscine ou pour une installation de production d'isotopes qui peuvent rejeter des radio-isotopes dans l'atmosphère, pendant la durée de vie de l'installation, doivent maintenir un programme de divulgation et d'information publique.

Pour de plus amples renseignements sur les programmes de divulgation et d'information publique, le demandeur devrait consulter le document RD/GD-99.3 de la CCSN, *L'information et la divulgation publiques*. Ce document est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.1.2 Description du poste de responsable de la radioprotection



Chaque titulaire de permis qui exploite ou entretient de l'équipement réglementé de catégorie II doit nommer un responsable de la radioprotection accrédité par la CCSN. Voir le document REGDOC-2.2.3, *Accréditation du personnel : Responsables de la radioprotection, installations de catégorie II*, pour de plus amples renseignements sur la procédure d'accréditation.

Fournir la description du poste de responsable de la radioprotection (RRP), y compris :

- les qualifications requises pour le poste
- les responsabilités du RRP, entre autres :
 - prendre toutes les précautions raisonnables pour préserver la santé et la sécurité du personnel et du public et protéger l'environnement
 - superviser la mise en œuvre du programme de radioprotection de l'installation
 - être le point de liaison principal avec la CCSN pour ce qui est des questions d'autorisation et de conformité
 - déterminer les problèmes ou les préoccupations touchant la radioprotection et mettre en œuvre des mesures correctives appropriées
 - assurer la conformité aux exigences réglementaires de la CCSN
 - signaler les cas de non-conformité réglementaire à la CCSN
 - avoir l'autorité pour faire cesser toute activité associée à l'exploitation d'une installation nucléaire de catégorie II ou à l'entretien d'un équipement réglementé de catégorie II qui pourrait entraîner une non-conformité avec la LSRN, la réglementation ou le permis
 - agir comme signataire autorisé pour les permis de la CCSN
 - élaborer les procédures et les politiques en matière de radioprotection et de formation

- préparer le budget pour la radioprotection et la formation connexe
- les ressources et le temps dont le RRP a besoin pour s'acquitter de ses tâches

D.1.3 Structure de gestion

Fournir une description détaillée de la structure de gestion de l'organisation en ce qui concerne la radioprotection, y compris :

- le titre du poste des personnes responsables :
 - de la gestion et l'exploitation de l'équipement réglementé et de la manipulation des substances nucléaires visées par le permis
 - de l'établissement et du maintien d'un programme d'assurance de la qualité adéquat et efficace
 - du développement et du maintien des essais et procédures de contrôle de la qualité afin de vérifier que les essais sont efficaces et faits régulièrement et correctement
- les fonctions, les responsabilités et l'autorité en matière de radioprotection de chaque poste indiqué ci-dessus
- un organigramme indiquant les rapports hiérarchiques et les lignes de communication entre tous les représentants du demandeur, y compris le RRP et la haute direction
- l'engagement de la direction envers la sûreté, notamment :
 - les obligations et la responsabilité de la direction en matière de sûreté
 - la mise en place d'une culture de sûreté axée sur l'apprentissage, notamment encourager une attitude ouverte au questionnement, promouvoir un environnement « sans blâme » et encourager la volonté de changer
 - la promotion de la valeur accordée à la culture de sûreté, notamment trouver l'équilibre entre la pression de la production et la sûreté, et encourager le personnel à assumer ses responsabilités pour sa propre sûreté

D.1.4 Comité de radioprotection

Fournir les procédures et le programme visant à assurer la supervision appropriée et l'examen de l'efficacité du programme de radioprotection. Normalement, la supervision du programme de radioprotection incombe à un comité de radioprotection (CRP) ou à un organisme équivalent. Le cas échéant, fournir le mandat du CRP ou de l'organisme équivalent. Cependant, la mise sur pied d'un CRP est facultative, et en son absence le demandeur devrait expliquer qui a l'autorité et la responsabilité équivalentes à celles du CRP.

Des évaluations du programme de radioprotection par des vérificateurs internes ou externes devraient être faites périodiquement, au moins une fois par année, et les résultats communiqués à la direction de l'installation.

Le mandat du CRP devrait indiquer :

- la fréquence des réunions (il devrait y avoir au moins une réunion par année)
- le titre des postes des membres du CRP et leurs rôles
- à qui le CRP rend compte et à quelle fréquence
- les rôles des différents secteurs et services et les activités sous la supervision du CRP
- les responsabilités du CRP à l'égard de :
 - l'examen et l'approbation d'un budget pour la radioprotection et la formation connexe

- la révision et l'approbation des procédures et des politiques de radioprotection et de formation
- l'évaluation de l'efficacité du programme de radioprotection, y compris :
 - les questions en suspens depuis la dernière réunion de la direction
 - les résultats des vérifications internes et externes
 - les observations du personnel au sujet des lacunes du programme
 - la conformité à la réglementation
 - les résultats des mesures correctives mises en œuvre ou des recommandations d'amélioration
- l'examen de tous les incidents de radioprotection
- son rôle consultatif auprès du responsable de la radioprotection et de la direction
- l'obligation de conserver les documents des réunions

D.1.5 Exigences relatives aux rapports

Fournir les politiques et la procédure à suivre pour s'assurer que la Commission est avisée de tout événement à signaler dans les délais prescrits.

La politique devrait spécifier :

- le titre du poste de la personne chargée de rédiger le rapport
- les situations ou les événements qui devraient être signalés à la CCSN conformément au paragraphe 29(1) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- les exigences au sujet de la conservation du rapport, ainsi que son format

La procédure devrait exiger la description de :

- l'événement et sa cause probable
- la date, l'heure et l'endroit de l'événement
- les effets réels ou présumés de l'événement sur l'environnement, la santé et la sécurité des personnes et le maintien de la sécurité
- la dose efficace et la dose équivalente de rayonnement reçue par toute personne après l'événement
- les mesures prises ou proposées au sujet de l'événement

D.1.6 Programme d'assurance de la qualité

Fournir le programme d'assurance de la qualité (AQ) tel qu'il s'applique à la sûreté radiologique dans l'installation.

Chaque demandeur de permis de construction, d'exploitation ou de déclassement d'une installation nucléaire de catégorie II ou d'exploitation ou d'entretien d'un équipement réglementé de catégorie II doit se doter d'un programme d'AQ afin de s'assurer que les activités autorisées sont exercées conformément à la LSRN, à ses règlements d'application et au permis.

Le programme d'AQ requis devrait au minimum traiter des aspects suivants des activités autorisées :

- la conformité aux exigences de la LSRN et de ses règlements
- la conformité avec les politiques et les procédures d'exploitation du demandeur citées dans le permis

- l'équipement, les articles et les activités visés par le programme
- la vérification périodique du fonctionnement des principaux systèmes de sûreté et mécanismes de contrôle
- les dispositions touchant la révision et la mise à jour des manuels, des politiques et des procédures en raison des modifications apportées à l'équipement ou du retour d'expérience en exploitation

D.1.7 Contrôle des documents

Présenter la politique et les procédures régissant la conservation des documents.

La politique devrait spécifier :

- l'engagement du demandeur à conserver les documents, y compris ceux qui sont spécifiés à l'article 24 du *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN et ceux qui sont spécifiés au paragraphe 21(1) du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*
- le titre de la personne responsable de la conservation des documents
- la période de conservation des documents, tel que spécifié dans la réglementation, ou si elle ne l'est pas, un an après l'expiration du permis
- l'obligation d'aviser la Commission au moins 90 jours avant la date d'élimination des documents
- l'obligation de rendre les documents disponibles aux fins d'inspection
- les exigences relatives au stockage des documents, y compris le type de support, à savoir électronique ou papier
- les exigences relatives à la révision des documents, y compris :
 - l'identification des documents devant faire l'objet d'une révision périodique
 - la fréquence des révisions
 - le titre du poste de la personne responsable de la révision et de la conservation des documents
- les dispositions visant à assurer la conformité à la réglementation de la conservation des documents, y compris :
 - signaler à la Commission toute inexactitude et toute lacune dans les documents, et ce, dans les 21 jours suivant leur découverte
- l'interdiction d'éliminer sans autorisation des documents mentionnés dans la LSRN, les règlements ou le permis, sauf si leur conservation n'est plus requise

La procédure devrait indiquer les documents à conserver, notamment :

- les dossiers du personnel, y compris :
 - les noms des personnes qui utilisent l'équipement réglementé ou en font l'entretien ou qui manipulent des substances nucléaires
 - le nom et la catégorie d'emploi des personnes désignées comme travailleurs du secteur nucléaire
 - la formation reçue par chaque personne qui utilise l'équipement réglementé ou en fait l'entretien, ou qui manipule des substances nucléaires, y compris la date et le sujet de la formation
- les documents d'exploitation et de rendement, y compris :
 - la charge de travail de l'équipement réglementé
 - tout autre document requis par les procédures d'exploitation et d'entretien
- les documents relatifs à l'installation et l'équipement réglementé, y compris :

- les résultats des contrôles radiologiques requis par la réglementation ou le permis
- les inspections, vérifications et essais de l'équipement réglementé
- le transfert d'un équipement réglementé, y compris la date du transfert, le numéro de permis de l'organisation à laquelle l'équipement a été transféré, ainsi que le modèle et le numéro de série de l'équipement
- les plans et les dessins de l'installation, et les spécifications de conception
- les procédures d'essai de la mise en service de l'installation et les résultats des essais
- le programme d'AQ relatif à la conception et la mise en service des cibles expérimentales, le cas échéant
- la liste des laboratoires, pièces ou autres lieux désignés pour l'utilisation et le stockage des substances nucléaires
- les rapports du déclassement de l'installation
- les modifications, les réparations, l'entretien et la remise en service de l'équipement réglementé et de tout autre équipement de l'installation
- les documents sur les substances nucléaires, y compris :
 - l'acquisition, l'évacuation ou les transferts de substances nucléaires et les documents de transport
 - l'inventaire des sources scellées et des sources non scellées
 - les caractéristiques physiques et radiologiques des déchets et des composants activés à stocker ou à évacuer ainsi que les méthodes de stockage ou d'évacuation utilisées
- les documents sur la radioprotection, y compris :
 - l'inventaire et les résultats d'étalonnage des radiamètres
 - les résultats de la surveillance de la contamination, le cas échéant
 - les résultats des épreuves d'étanchéité, le cas échéant
 - les résultats de la dosimétrie
 - les résultats des essais biologiques internes, le cas échéant
- les documents relatifs aux situations d'urgence et aux incidents mettant en cause l'équipement réglementé ou des substances nucléaires
- tout autre document spécifié dans la LSRN, la réglementation ou le permis

D'autres documents peuvent être requis par la CCSN, comme il est indiqué dans les conditions de permis.

Sections D.2 à D.10 – Programme de radioprotection

Le demandeur doit décrire son programme de radioprotection. Ce programme devrait être documenté et inclure des politiques et des procédures détaillées, qui devraient être préparées sous la surveillance du RRP et être approuvées par le CRP ou la haute direction. Ces politiques et procédures devraient être ajoutées dans un manuel de radioprotection que tous les travailleurs peuvent facilement consulter.

Les éléments du programme de radioprotection décrits dans ce guide n'empêchent pas les demandeurs de proposer d'autres mesures, mais toutes ces mesures devraient tenir compte de la complexité et des dangers associés aux activités autorisées par le permis.

D.2 Radioprotection

D.2.1 Politique ALARA

Fournir la politique qui démontre l'engagement du demandeur à maintenir les doses reçues par les travailleurs et le public au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs sociaux et économiques.

La politique devrait promouvoir :

- le contrôle des méthodes de travail par la direction, y compris :
 - déléguer les responsabilités en matière de radioprotection aux personnes qualifiées seulement
 - fournir des ressources financières et humaines adéquates
 - s'assurer que l'élaboration et le maintien des politiques et des procédures de radioprotection sont conformes aux meilleures pratiques de l'industrie
 - comparer les politiques et les procédures de radioprotection du demandeur avec les meilleures pratiques de l'industrie, et apporter des améliorations, le cas échéant
 - recourir aux vérifications internes périodiques, par exemple les auto-vérifications, afin de vérifier si les travailleurs suivent les procédures de radioprotection du titulaire de permis
 - faire évaluer le programme de radioprotection par la haute direction et faire le suivi afin de veiller à la mise en œuvre des mesures correctives, le cas échéant
- les qualifications et la formation du personnel pour :
 - assurer la formation adéquate des nouveaux membres du personnel
 - vérifier de façon continue que le personnel en place maintient ses compétences et fournir la formation requise pour combler les lacunes perçues dans les connaissances du personnel (voir la section D.3.2 pour plus de détails au sujet du programme de formation)
- le contrôle de l'exposition des travailleurs et du public au rayonnement en surveillant les doses de rayonnement, en faisant enquête sur les doses inhabituelles et en établissant des indicateurs d'efficacité, lesquels peuvent comprendre :
 - les tendances des doses individuelles
 - le nombre d'expositions non personnelles des dosimètres
 - le nombre de dépassements des seuils d'intervention
 - le nombre d'incidents signalés
 - dans la mesure du possible, la comparaison des doses d'exposition avec celles d'installations semblables
- l'élaboration et le maintien des procédures d'urgence en cas d'incidents radiologiques associés aux activités autorisées

Pour de plus amples renseignements sur les attentes de la politique ALARA, les demandeurs devraient consulter la section 4 du *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN et le document G-129, rév. 1 de la CCSN, *Maintenir les expositions et les doses au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) »*, disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.2.2 Désignation des travailleurs du secteur nucléaire

Fournir la politique et la procédure utilisée pour désigner les travailleurs comme des travailleurs du secteur nucléaire (TSN).

S'il y a une probabilité raisonnable que la dose efficace reçue par un travailleur dépasse la limite de dose de 1 mSv/année fixée pour le public, le demandeur devrait désigner ce travailleur comme TSN et l'informer de ce fait.

Le *Règlement sur la radioprotection* exige que les TSN soient informés de leur statut, des risques associés aux niveaux de rayonnement auxquels ils pourraient être exposés, des limites de dose efficaces applicables, des niveaux de dose de rayonnement reçus et de leurs obligations.

La politique devrait spécifier :

- les catégories de travailleurs qui seront désignés comme TSN
- la justification de cette désignation
- le titre du poste de la personne responsable de désigner les travailleurs comme TSN et de les aviser de ce statut
- le titre du poste de la personne responsable de conserver un registre des travailleurs qui ont été avisés de leur statut de TSN et des attestations signées par ces travailleurs indiquant qu'ils ont reçu l'information requise

La procédure devrait décrire :

- l'information personnelle requise de chaque personne désignée comme TSN, y compris l'historique de l'exposition du travailleur
- l'avis donné par écrit aux travailleurs, notamment :
 - leur désignation comme TSN
 - les risques associés à leur exposition au rayonnement
 - leurs limites de dose réglementaire
 - leurs obligations
 - les droits et obligations d'une travailleuse du secteur nucléaire enceinte
- l'exigence d'obtenir l'attestation écrite de chaque TSN confirmant qu'il a bien reçu cette information
- l'exigence de conserver les avis remis aux travailleurs et leur attestation confirmant qu'ils ont bien reçu cette information
- tout accommodement requis pour les travailleuses du secteur nucléaire enceintes

Si le demandeur choisit de ne pas désigner les travailleurs comme TSN, il devrait justifier cette décision. Dans ce cas, le demandeur est néanmoins obligé d'offrir une formation à ses travailleurs et de surveiller leurs doses.

D.2.3 Surveillance des doses individuelles – Généralités

Fournir la politique et les procédures relatives à la surveillance des doses individuelles qui démontrent que des mesures adéquates sont en place pour surveiller les doses des travailleurs.

La politique devrait spécifier :

- l'engagement du demandeur envers la surveillance des doses des travailleurs
- les dispositions prises pour conserver les documents sur les doses individuelles
- les catégories de travailleurs qui seront tenus de porter un dosimètre
- l'obligation des travailleurs de porter un dosimètre au travail
- les mesures relatives à la surveillance des doses aux visiteurs de l'installation, le cas échéant

- le titre du poste de la personne responsable de la distribution et de la collecte des dosimètres
- le titre du poste de la personne responsable d'aviser les travailleurs de leurs doses
- les périodes d'échange des dosimètres
- le service de dosimétrie autorisé par la CCSN qui est utilisé

La procédure devrait décrire :

- le type de dosimètre normalement utilisé, par exemple les dosimètres d'extrémités et pour le corps entier
- les autres types de dosimètres personnels disponibles
- les instructions données aux travailleurs au sujet de la façon correcte de manipuler, porter et stocker les dosimètres
- les dispositions relatives au remplacement des dosimètres personnels perdus ou endommagés
- les dispositions relatives à la notification du RRP au sujet de l'exposition non personnelle d'un dosimètre
- l'exigence relative au port des dosimètres d'extrémités pendant la manipulation des substances nucléaires ou l'entretien de composants activés de l'équipement
- les méthodes de notification des travailleurs au sujet de leurs doses

Si les doses des travailleurs sont surveillées sans que l'on utilise de dosimètres personnels, justifier l'utilisation de ces autres méthodes de mesure et démontrer clairement qu'elles sont adéquates pour déterminer les doses. Ces méthodes sont sujettes à l'approbation de la CCSN.

Pour de plus amples renseignements, le demandeur devrait consulter le guide d'application de la réglementation G-91, *Contrôle et enregistrement des doses de rayonnement aux personnes*, disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.2.3.1 Surveillance des doses individuelles – Dosimètres électroniques personnels

Fournir la politique et la procédure exigeant l'utilisation de dosimètres électroniques personnels (DEP) avec affichage à lecture directe.

Outre les exigences de la section D.2.3, le demandeur d'un permis d'exploitation d'une installation de production d'isotopes, d'un accélérateur industriel ou de recherche, ou d'un accélérateur mobile ou portatif doit se doter d'une politique relative à l'utilisation des DEP par les travailleurs.

La politique devrait spécifier :

- si, où et quand un DEP devrait être utilisé
- les limites de dose quotidienne des travailleurs
- l'obligation des travailleurs de :
 - porter le DEP au travail
 - vérifier le fonctionnement de l'affichage visuel et de l'alarme sonore du DEP
 - vérifier qu'il a été étalonné au cours des 12 derniers mois

Les procédures devraient décrire :

- l'endroit où les DEP sont rangés
- les instructions données aux travailleurs au sujet de l'utilisation de ces dosimètres

- le niveau d'alarme préétabli
- quoi faire si l'alarme se déclenche

D.2.4 Seuils d'intervention

Fournir la politique sur les seuils d'intervention et la procédure décrivant quoi faire si les seuils d'intervention sont dépassés.

Les seuils d'intervention ont pour but d'alerter la direction d'une perte potentielle du contrôle d'une partie du programme de radioprotection avant que les limites réglementaires ne soient atteintes et ils devraient être fixés à des valeurs près des doses prévues aux travailleurs. Pour cette raison, il peut s'avérer approprié de définir des seuils d'intervention à des doses différentes selon les différents groupes de travailleurs.

La politique devrait spécifier :

- les seuils d'intervention proposés pour les différents groupes de travailleurs et pour :
 - l'exposition trimestrielle et/ou annuelle du corps entier
 - l'exposition des extrémités
 - l'exposition des travailleuses enceintes
- les seuils d'intervention proposés liés aux rejets dans l'environnement ou à la contamination radioactive
- le titre du poste de la personne responsable de faire enquête pour établir la cause de l'atteinte d'un seuil d'intervention et de déterminer et d'appliquer les mesures correctives appropriées

La procédure devrait indiquer :

- les échéanciers pour la mise en œuvre des mesures correctives lorsqu'un seuil d'intervention est dépassé
- l'information à donner au travailleur qui a dépassé un seuil d'intervention
- le titre du poste de la personne responsable d'aviser la CCSN dans les délais spécifiés dans le permis

Si les seuils d'intervention ne font pas partie du programme de radioprotection du demandeur, celui-ci devrait démontrer que des mesures sont en place pour assurer un niveau de sûreté équivalent.

Le dépassement d'un seuil d'intervention ne signifie pas qu'il s'agit d'une non-conformité avec la réglementation. Cependant, l'omission de signaler un dépassement est une infraction au *Règlement sur la radioprotection*.

D.2.5 Radiamètres

Fournir la politique et la procédure régissant l'utilisation et l'étalonnage des radiamètres, des compteurs neutroniques et des DEP.

La politique devrait spécifier :

- quel instrument devrait être utilisé, où et quand
- le titre du poste de la personne responsable :
 - de s'assurer que les instruments ont été étalonnés au cours des 12 derniers mois

- de mettre hors service les instruments dont le certificat d'étalonnage est expiré
- de s'assurer que tous les certificats d'étalonnage sont conservés dans les dossiers et disponibles aux fins d'inspection
- d'offrir une formation sur l'utilisation de ces instruments
- l'obligation des travailleurs de vérifier, avant d'utiliser l'instrument :
 - qu'il a été étalonné au cours des 12 derniers mois
 - qu'il fonctionne correctement

La procédure devrait comprendre :

- la description des endroits où les instruments sont rangés
- les instructions données aux travailleurs au sujet de l'utilisation de ces instruments
- le nom et les coordonnées des services d'étalonnage utilisés, le cas échéant

Les sections ci-dessous traitent de l'utilisation du radiamètre approprié selon le type d'application. Annexe F : Étalonnage des radiamètres contient des renseignements sur l'étalonnage des radiamètres.

D.2.5.1 Radiamètres appropriés – Accélérateurs

Les accélérateurs produisent de très brèves impulsions de rayons X de haute énergie. Par conséquent, les radiamètres à chambre d'ionisation sont les radiamètres recommandés pour la mesure des débits de dose, car ils donnent des mesures précises dans des champs de rayonnement pulsés. Les détecteurs du type Geiger-Müller (G-M) ne conviennent pas et ne seront pas acceptés pour les mesures de débit de dose dans les installations d'accélérateur, car ils présentent habituellement une réponse non linéaire aux impulsions brèves de rayons X de haute énergie. Cependant, on peut les utiliser pour effectuer le balayage d'une pièce pour identifier les « points chauds » pendant le contrôle radiologique d'une pièce, pourvu que les débits de dose soient ensuite mesurés avec une chambre d'ionisation ou un autre instrument approprié. On peut également utiliser les détecteurs G-M pour mesurer le rayonnement gamma produit par des composants activés ou des accessoires, comme les sources étalons. D'autres types de radiamètres, comme les scintillateurs, seront évalués au cas par cas, mais ne seront pas acceptés à moins que le demandeur ne démontre clairement, avec les spécifications du fabricant ou des essais indépendants à l'appui, que l'instrument convient pour mesurer les débits de dose produits par un rayonnement X pulsé de haute énergie.

D.2.5.2 Radiamètres appropriés – Cyclotrons

L'utilisation d'instruments dotés d'affichage analogique (par exemple, l'équipement de mesure par déviation magnétique) ne convient pas dans les champs magnétiques puissants présents à proximité immédiate des cyclotrons.

D.2.5.3 Radiamètres appropriés – Sources scellées

Dans le cas des sources scellées, peu importe qu'elles soient contenues dans un équipement réglementé ou non, on peut utiliser tout type de gammamètre (par exemple, des détecteurs G-M, des chambres d'ionisation et des scintillateurs) si les spécifications de fonctionnement du fabricant confirment que l'instrument choisi convient pour la plage de débits de dose et d'énergies mesurés.

Si on utilise un détecteur G-M, il est préférable en général d'utiliser les modèles compensés en énergie. Si on utilise un G-M non compensé, il doit être étalonné expressément pour l'énergie en cause.

D.2.5.4 Instruments appropriés pour mesurer la contamination

Voir l'annexe G : Surveillance de la contamination radioactive pour de plus amples renseignements sur la surveillance de la contamination, y compris le choix des instruments appropriés.

D.2.6 Contrôle de la contamination radioactive

Fournir la politique et la procédure pour surveiller la contamination radioactive des lieux de travail.

La contamination radioactive peut être surveillée avec des méthodes directes ou indirectes. La méthode indirecte nécessite la collecte et l'analyse systématiques d'échantillons prélevés par frottis sur les surfaces de travail et la mesure de la contamination radioactive non fixée à l'aide d'un compteur à scintillation liquide. Quant à elle, la méthode directe consiste à employer des instruments portatifs dans les zones à faible rayonnement ambiant afin d'y mesurer la contamination non fixée et la contamination fixée. Si les mesures indiquent que la contamination dépasse les limites décrites ci-dessous, le titulaire de permis doit prendre des mesures correctives. Annexe G : Surveillance de la contamination radioactive donne plus de renseignements sur les procédures de surveillance de la contamination.

La politique devrait spécifier :

- le titre du poste de la personne responsable de la surveillance
- les instruments disponibles pour la surveillance de la contamination
- la fréquence de la surveillance de la contamination, par exemple :
 - chaque semaine
 - après chaque cycle de production
 - après un déversement ou un incident
 - avant que l'équipement soit libéré pour une utilisation de nature non radioactive
 - avant et après le déclassement
- les mesures correctives qui doivent être prises si les limites de contamination sont dépassées
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents de la surveillance de la contamination

La procédure devrait comprendre :

- une description des types de contamination pouvant nécessiter l'utilisation de la méthode directe ou indirecte
- la preuve que l'instrument qui sera utilisé peut détecter la contamination aux limites indiquées dans la section ci-dessous
- la description des algorithmes utilisés pour convertir les mesures (par exemple, compte par unité de temps) en résultats équivalents en termes de contamination de surface en Bq/cm^2
- la description des mesures de précaution à prendre avec la méthode directe ou indirecte, y compris l'équipement de protection individuelle

- un dessin de l'aménagement physique des zones où la surveillance de la contamination pourrait être requise

La quantité de contamination non fixée dans une zone est déterminée par une condition du permis d'exploitation de l'installation.

Dans le cas des radionucléides de catégories A, B et C, qui sont des émetteurs à longue demi-vie de rayonnement alpha, des émetteurs à longue demi-vie de rayonnement bêta ou gamma et des émetteurs à courte demi-vie de rayonnement bêta ou gamma, respectivement, la contamination non fixée ne doit pas dépasser les limites suivantes, lorsque la valeur moyenne est établie sur une superficie d'au plus 100 cm² :

- dans les zones contrôlées :
 - 3 Bq/cm² de radionucléides de catégorie A
 - 30 Bq/cm² de radionucléides de catégorie B
 - 300 Bq/cm² de radionucléides de catégorie C
- dans les zones publiques supervisées et pour le déclassement :
 - 0,3 Bq/cm² de radionucléides de catégorie A
 - 3 Bq/cm² de radionucléides de catégorie B
 - 30 Bq/cm² de radionucléides de catégorie C

Annexe H : Catégories de substances nucléaires dresse une liste des radionucléides de catégorie A, B et C. Le demandeur peut demander l'approbation d'autres limites de contamination, s'il peut démontrer que la dose efficace maximale reçue par la personne est inférieure à 10 µSv/année.

D.2.7 Salles et pièces – Affichage de mise en garde contre les rayonnements

Fournir la politique exigeant l'affichage de mises en garde contre les rayonnements dans les salles où l'équipement réglementé et les substances nucléaires sont stockés ou utilisés.

La politique devrait exiger :

- l'affichage d'un panneau durable et lisible portant les mots « RAYONNEMENT – DANGER – RADIATION » et le symbole universel de mise en garde contre les rayonnements, tel que spécifié à l'annexe 3 du *Règlement sur la radioprotection*, aux limites et à chaque point d'accès d'une zone, d'une pièce ou d'une enceinte s'il s'y trouve des substances nucléaires radioactives en quantité supérieure à 100 fois la quantité d'exemption, ou s'il y a un risque vraisemblable qu'une personne s'y trouvant soit exposée à un débit de dose efficace supérieur à 25 µSv/h
- l'affichage à l'entrée d'une installation de catégorie II d'un panneau durable et lisible qui indique le nom ou le titre du poste et le numéro de téléphone de la personne pouvant être contactée en tout temps en cas d'urgence, conformément à l'article 11 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*
- l'affichage en un endroit bien en évidence sur les lieux de l'activité autorisée, conformément au paragraphe 14(1) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* :
 - a) d'une copie du permis, avec ou sans son numéro, et un avis indiquant l'endroit où tout document mentionné dans le permis peut être consulté
 - b) d'un avis sur lequel figurent :

- (i) le nom du titulaire de permis,
- (ii) une description de l'activité autorisée,
- (iii) une description de la substance nucléaire, de l'installation nucléaire ou de l'équipement réglementé visés par le permis,
- (iv) une mention de l'endroit où peuvent être consultés le permis et les documents qui y sont mentionnés.

D.2.7.1 Installations de traitement ou de manipulation des sources non scellées

Fournir des exemples d'affiches indiquant les précautions que les travailleurs doivent prendre dans les laboratoires suivants :

- laboratoire de niveau élémentaire – Utilisation des substances nucléaires non scellées
- laboratoire de niveau intermédiaire – Utilisation des substances nucléaires non scellées
- laboratoire de niveau supérieur – Utilisation des substances nucléaires non scellées
- laboratoire de niveau de confinement – Utilisation des substances nucléaires non scellées

Les demandeurs peuvent télécharger les modèles d'affiche disponibles sur le [site Web de la CCSN](#).

D.2.8 Remplacement des sources scellées

Fournir la politique et la procédure visant à assurer la radioprotection lorsque les sources de rayonnement sont remplacées.

Le demandeur devrait démontrer le caractère approprié de ses procédures en décrivant comment les sources utilisées dans l'équipement réglementé de catégorie II sont reçues, remplacées, stockées et évacuées d'une manière qui assure la sécurité des sources, et celle des travailleurs et du public.

La politique devrait spécifier :

- que seuls les travailleurs ayant reçu une formation relative aux exigences du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* peuvent manipuler les sources
- le titre du poste de la personne qui devrait être avisée de l'arrivée des sources
- le titre du poste de la personne responsable de l'inspection du contenant de la source à son arrivée
- le titre du poste de la personne qui remplacera la source
- l'endroit où la source sera stockée en attendant son transfert
- les exigences relatives à l'inclusion de la source dans l'inventaire des sources
- les outils qui seront requis pendant le remplacement de la source
- la procédure de retour de la source épuisée
- pour les sources de catégorie I et II, l'exigence d'aviser la CCSN de la réception de la source

La procédure devrait décrire :

- l'inspection requise pour détecter les signes d'altération ou de dommage au colis d'expédition
- le protocole de transfert de la source, du quai de chargement à la salle de stockage
- les responsabilités du représentant du fournisseur ou d'une personne ayant reçu une formation et qualifiée par le fournisseur pour :

- retirer la source épuisée et installer la nouvelle
- emballer la source épuisée dans le contenant d'expédition approprié
- remplir les documents pour l'expédition du contenant de la source au fournisseur
- prendre les mesures des débits de dose du rayonnement afin de vérifier que le débit de dose de la source en position blindée, à 1 m, ne dépasse pas les instructions du fabricant
- examiner avec le personnel de l'installation les procédures d'urgence et le fonctionnement du projecteur de source télécommandé, le cas échéant
- le cas échéant, le protocole pour prendre les mesures du débit de dose de rayonnement à tous les endroits accessibles adjacents à la salle dans laquelle se trouve l'appareil de téléthérapie ou le projecteur de source télécommandé, lorsque la source est exposée



Seules les personnes autorisées peuvent procéder au remplacement de source de l'équipement réglementé de catégorie II selon les conditions du permis d'entretien de cet équipement.

D.2.9 Manipulation des sources scellées

Fournir les politiques relatives à la réception, au stockage et au transfert des sources scellées.

La politique de réception des sources scellées devrait spécifier que :

- seuls les travailleurs autorisés ayant reçu une formation sur le transport des marchandises dangereuses (TMD) peuvent manipuler les colis contenant des sources scellées
- les colis reçus pendant les heures de travail normales devraient être aussitôt placés dans un endroit désigné pour le stockage des substances nucléaires
- les colis qui semblent être endommagés ou qui montrent des signes de fuite ne devraient pas être manipulés par le personnel de la réception, et on devrait contacter aussitôt le RRP
- les colis devraient être stockés dans un endroit désigné et sécurisé en dehors des heures de travail normales

La politique relative au stockage des sources scellées devrait spécifier que les sources doivent être stockées dans :

- l'endroit indiqué dans le permis de la CCSN, qui est conforme au *Règlement sur la sécurité nucléaire*, et accessible seulement par le personnel autorisé de l'installation
- une enceinte ou un contenant adéquatement blindé

La politique relative au transfert des sources scellées devrait spécifier que :

- les sources peuvent être transférées seulement à un autre titulaire de permis de la CCSN autorisé à être en possession de ces substances nucléaires
- tout travailleur qui manipule un contenant servant au transfert de la source doit avoir reçu une formation sur le TMD
- le transfert des sources doit être fait conformément au *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*

Le document INFO-0744 de la CCSN, *Lignes directrices pour la manutention des colis renfermant des substances nucléaires*, contient de plus amples renseignements et il est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.2.10 Contrôle des patients après le traitement – Curiethérapie à projecteur de source télécommandé

Fournir la politique et la procédure visant à s'assurer que les patients, après leur traitement, sont exempts de toute substance nucléaire.

La politique devrait spécifier :

- l'obligation de procéder au contrôle radiologique de chaque patient après un traitement de curiethérapie à projecteur de source télécommandé, afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'activité résiduelle dans le corps du patient
- le titre du poste de la personne responsable de contrôler les patients

La procédure devrait décrire :

- le type et le modèle du radiamètre
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents du contrôle

D.2.11 Comptabilisation des sources après la pose d'un implant

Fournir la procédure utilisée pour comptabiliser les sources de curiethérapie manuelle après les implants permanents et, dans le cas des implants temporaires, pour la récupération des sources après le traitement.

La procédure devrait décrire la méthode utilisée pour :

- vérifier que le nombre de sources implantées et de sources de remplacement restant après l'implantation correspond à l'inventaire pré-implantation des sources
- récupérer toutes les sources utilisées dans les implants temporaires
- vérifier que les sources qui n'ont pas été implantées sont recueillies, et s'assurer ainsi qu'elles ne resteront pas dans la salle d'opération

D.2.12 Instructions à l'intention des patients après l'insertion d'un implant

Fournir la feuille d'instructions remise aux patients qui ont reçu un implant de source de curiethérapie manuelle et à leur famille. Ces instructions devraient couvrir les points suivants :

- quoi faire si une source est expulsée du corps; c.-à-d. qu'elle devient une « source rejetée »
- comment réduire l'exposition au rayonnement des autres, y compris le personnel soignant
- quoi faire lorsque les alarmes de rayonnement se déclenchent dans les aéroports et aux postes frontaliers
- les restrictions ou l'interdiction de l'incinération, selon ce que prévoit la réglementation provinciale
- le titre du poste de la personne que le patient ou sa famille doit contacter s'ils ont des questions

D.2.13 Contrôle radiologique des salles de traitement des patients

Fournir la politique relative à la chambre où les patients ayant reçu des traitements de curiethérapie manuelle sont hospitalisés.

La politique devrait veiller à ce que :

- la chambre soit équipée d'une salle de bain privée
- l'accès à la chambre soit restreint
- des panneaux de mise en garde contre les rayonnements et le nom d'une personne avec qui communiquer en cas d'urgence soient affichés
- le débit de dose du rayonnement dans les zones occupées adjacentes à la chambre ne dépasse pas 2,5 $\mu\text{Sv/h}$
- la chambre ne soit pas libérée pour le nettoyage ou recevoir un autre patient tant qu'un contrôle radiologique de la chambre n'aura pas confirmé l'absence de substances nucléaires

Toute proposition qui s'écarte des exigences ci-dessus sera évaluée par la CCSN et pourrait être approuvée s'il est démontré qu'elle offre un niveau de sûreté équivalent.

D.2.14 Intervention en cas d'incendie

Fournir le plan visant à familiariser le service d'incendie qui pourrait intervenir avec l'exploitation de l'installation et ses risques potentiels.

Le plan devrait comprendre des renseignements détaillés sur la formation donnée au personnel du service d'incendie et les visites de familiarisation faites avec ce personnel afin de s'assurer qu'il est prêt à intervenir dans un scénario d'incendie plausible à l'installation.

D.3 Gestion de la performance humaine

D.3.1 Qualifications et fonctions des travailleurs

Fournir la politique sur les qualifications et les fonctions des travailleurs.

La politique devrait spécifier :

- les qualifications requises pour chaque catégorie d'emploi, en fonction de :
 - l'éducation
 - la formation
 - l'expérience
- les responsabilités et fonctions proposées des travailleurs pour chaque catégorie d'emploi

Fournir la liste de toutes les catégories d'emploi qui seront liées à l'exploitation ou à l'entretien de l'équipement réglementé ou à la manipulation des substances nucléaires visées par le permis.

Le demandeur doit démontrer que ses travailleurs ont les qualifications appropriées et ont l'autorisation formelle d'exploiter ou d'entretenir un équipement réglementé de catégorie II et de manipuler des substances nucléaires.

D.3.2 Programme de formation

Fournir le programme de formation proposé pour les travailleurs.

Le demandeur doit démontrer que tous les travailleurs comprennent les risques associés aux activités autorisées et qu'ils prendront toutes les mesures de précaution raisonnables afin

d'assurer leur propre sûreté, celle des autres personnes sur les lieux de l'activité autorisée, de protéger l'environnement et le public et préserver la sûreté des installations nucléaires et des substances nucléaires. La formation devrait correspondre au rôle du travailleur.

L'autorisation des travailleurs devrait dépendre de la réussite d'une formation initiale et de cours de recyclage périodiques par la suite. Le personnel d'exploitation recevra une formation sur la radioprotection, ainsi qu'une formation relative aux procédures d'exploitation propres à chaque type d'équipement réglementé de catégorie II ou de substances nucléaires. Une formation d'appoint devrait être donnée chaque fois que des modifications importantes sont apportées aux procédures d'exploitation.

Le programme de formation devrait comprendre les éléments suivants :

Responsabilités

- Le titre du poste des personnes responsables de :
 - la préparation, la vérification et l'actualisation du contenu du programme
 - l'approbation du contenu du programme
 - la présentation de la formation et de la vérification de la compréhension

Méthodes de présentation de la formation

- La formation peut être offerte selon diverses méthodes :
 - une formation formelle en classe
 - une formation pratique supervisée
 - une formation sur le Web
 - des études autonomes
 - l'observation au poste de travail (jumelage)

La formation peut être offerte par le demandeur ou par une tierce partie (par exemple un service spécialisé en formation).

Vérification de la compréhension

Lorsque la formation est terminée, une personne qualifiée devrait vérifier la compréhension et signer une attestation à cet effet.

Les méthodes de vérification peuvent prendre différentes formes :

- des examens écrits ou en ligne
- la démonstration des compétences
- des questionnaires
- une évaluation orale

Fréquence des cours de recyclage

- Des cours de recyclage devraient être offerts périodiquement ou :
 - après la constatation de lacunes dans les connaissances
 - après un changement important de technologie
 - après un changement dans les procédures d'exploitation ou d'entretien

- lorsque les travailleurs sont assignés à des fonctions qui diffèrent de leurs fonctions habituelles
 - lorsqu'un travailleur revient à son poste après une absence prolongée
- Nota : Des exercices d'urgence pratiques devraient être faits au moins une fois par année.

Documents

- Les documents suivants doivent être conservés pour chaque travailleur :
 - la formation suivie
 - la vérification de la compréhension

Des renseignements supplémentaires sur l'élaboration d'un programme de formation se trouvent dans le document REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*. Ce document est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.3.2.1 Programme de formation – Contenu des procédures d'exploitation

Fournir une liste des sujets touchant la sûreté qui doivent être inclus dans la formation sur les procédures d'exploitation.

- Les sujets touchant la sûreté peuvent inclure :
 - la vérification quotidienne que les systèmes de sûreté fonctionnent
 - la sécurité de l'équipement réglementé, y compris le contrôle de l'accès
 - les interventions en cas de défaillance d'équipement, y compris l'emplacement et l'utilisation des dispositifs d'arrêt d'urgence et des autres équipements de sûreté
 - les procédures de contournement des dispositifs de verrouillage

D.3.2.2 Programme de formation – Contenu de la formation en radioprotection

Fournir un aperçu du contenu de la formation en radioprotection.

Le demandeur ne devrait pas présumer que la formation en radioprotection acquise ailleurs par ses travailleurs convient pour ses activités. Le demandeur devrait donner une formation en radioprotection propre au site et aux tâches à accomplir, et l'adapter au niveau de scolarité et aux besoins pratiques des personnes qui la reçoivent. Le personnel auxiliaire, tel que les commis, les préposés au nettoyage et à l'entretien et les agents de sécurité, devrait également recevoir une formation de base en radioprotection. De plus amples renseignements sur le développement d'un programme de formation en radioprotection se trouvent dans le document REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*. Ce document est disponible sur le [site Web de la CCSN](#).

D.3.2.3 Programme de formation – Contenu de la formation sur le transport des marchandises dangereuses (TMD)

Fournir un aperçu de la formation sur le transport des marchandises dangereuses et la liste des catégories de travailleurs qui seront formés.

Le personnel qui participe à l'emballage, l'envoi ou la réception de colis contenant des substances nucléaires doit recevoir une formation sur les dispositions pertinentes du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada et détenir un certificat de formation sur le TMD valide.

D.4 Gestion des déchets

D.4.1 Gestion des déchets radioactifs et autres déchets dangereux

Déchets radioactifs

Fournir une liste de tout déchet radioactif ou composant activé à manipuler, transférer ou évacuer dans le cadre des activités autorisées et indiquer notamment :

- le nom de l'isotope
- l'activité (en Bq)
- la description des composants activés
- le poids ou le volume des déchets, ou les deux
- la forme physique ou chimique des substances nucléaires dans les déchets

Fournir les procédures de manipulation, de transfert et d'évacuation des déchets radioactifs. Les méthodes d'évacuation suivantes peuvent être autorisées :

- le stockage en vue de la désintégration radioactive
- le renvoi au fournisseur
- le transfert à une installation qui détient un permis approprié de la Commission
- toute autre méthode d'évacuation des déchets proposée doit être justifiée

Autres déchets dangereux

Fournir la liste des matières dangereuses non radioactives qui seront manipulées, et pour chaque substance, inclure :

- le nom de la substance
- la quantité
- la forme physique ou chimique
- la nature du risque associé à cette substance

D.5 Sécurité

D.5.1 Contrôle de l'accès et sécurité matérielle

Fournir la politique qui restreint l'accès aux substances nucléaires et à l'équipement réglementé de catégorie II en dehors des heures normales de travail aux travailleurs autorisés seulement.

La politique devrait spécifier :

- les exigences relatives au stockage de l'équipement réglementé de catégorie II et des substances nucléaires dans des zones, des pièces ou des enceintes verrouillées lorsqu'ils ne sont pas utilisés ou qu'ils ne sont pas sous la supervision directe du personnel autorisé
- les mesures prises pour empêcher l'accès non autorisé à ces pièces, zones ou enceintes
- les mesures prises pour contrôler l'accès aux matières et sources radioactives devant être évacuées
- le titre du poste des personnes qui peuvent avoir un accès sans restriction en dehors des heures de travail normales aux pièces contenant des substances nucléaires ou de l'équipement réglementé

D.5.1.1 Contrôle de l'accès et sécurité – Sources à risque moyen et élevé



Les détails du programme de sécurité sont considérés comme des renseignements réglementés et ils doivent être transmis seulement par des moyens sécurisés, comme le courrier. L'envoi de courriels non chiffrés contenant ces renseignements est interdit. Les directives relatives à la protection et à la transmission de renseignements réglementés se trouvent dans le document REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées*.

D'autres mesures de sécurité sont requises pour les sources scellées à risque moyen et élevé (catégories 1 à 3 de l'AIEA). À la différence des sources scellées gérées par le Système de suivi des sources scellées et dont l'activité est l'activité de chaque source, l'activité des sources des catégories 1 à 3 est déterminée par l'activité de l'ensemble des sources. Annexe I : Classement des sources scellées contient plus de renseignements sur la catégorisation des sources et leur activité.

Le programme de sécurité pour ces sources devrait comprendre des mesures visant à détecter, différer et contrer les menaces à la sécurité. Le programme de sécurité doit couvrir les éléments suivants :

- le plan de sécurité de l'installation
- l'entretien et l'essai des systèmes de détection des intrusions
- le contrôle de l'accès
- le protocole d'intervention
- la formation de sensibilisation à la sécurité
- la fiabilité individuelle
- la sécurité du transport, le cas échéant

Dans la demande, spécifier que le programme de sécurité pour les sources scellées à risque moyen et élevé a été transmis par des moyens sécurisés à la CCSN.

D.5.2 Contrôle de l'inventaire

Fournir la politique et la procédure du contrôle de l'inventaire.

Le demandeur doit maintenir un inventaire courant des sources scellées ou des autres substances nucléaires en sa possession. Le but de cet inventaire est d'alerter le demandeur dans le cas où des sources ou des substances nucléaires seraient manquantes, volées ou non comptabilisées.

La politique devrait spécifier :

- l'exigence de maintenir un inventaire courant des sources scellées et des autres substances nucléaires que le demandeur a en sa possession
- le titre du poste de la personne responsable du maintien de l'inventaire courant
- l'exigence que l'inventaire soit disponible aux fins d'inspection
- l'exigence que la validité de l'inventaire soit vérifiée périodiquement au moyen d'une confirmation visuelle

Pour chaque source, la procédure devrait indiquer :

- le nom, la quantité, la forme de la substance nucléaire dans chaque source et son emplacement (numéro de la pièce)
- le numéro de série de chaque source scellée
- le pays d'origine de la source, le cas échéant
- la date de réception de la source
- le nom, l'adresse et le numéro de permis du fournisseur
- le titre du poste de la personne responsable du stockage sécuritaire, de la vérification de l'inventaire et de l'utilisation sécuritaire de chaque source

D.6 Emballage et transport

D.6.1 Emballage et transport des substances nucléaires

Fournir la politique et la procédure pour l'emballage et le transport des substances nucléaires.

L'emballage et le transport des substances nucléaires doit être conforme au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada ainsi qu'au *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* de la CCSN.

La politique devrait spécifier :

- l'obligation de se conformer aux exigences applicables des règlements susmentionnés de Transports Canada et de la CCSN
- le titre du poste de la personne responsable de vérifier la conformité à ces règlements
- que seules les personnes ayant un certificat valide en TMD sont autorisées à recevoir, expédier ou manipuler des colis contenant des substances nucléaires

La procédure devrait décrire :

- les consignes de sécurité qu'il faut respecter lors de la manipulation des colis contenant des substances nucléaires
- l'exigence de :
 - vérifier si les colis sont endommagés ou montrent des signes de fuite
 - mesurer les débits de dose à la surface du colis et à 1 m du colis non ouvert
 - stocker le colis dans un endroit sécuritaire dès son arrivée ou dans l'attente de son expédition
 - vérifier si les documents d'expédition correspondent au contenu du colis
- l'exigence de remplir le formulaire de déclaration de l'expéditeur de marchandises dangereuses qui est requis pour le transport aérien, le cas échéant
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents d'expédition

D.7 Aptitude fonctionnelle

D.7.1 Programme d'aptitude fonctionnelle

Fournir la politique qui vise à assurer que l'équipement, les composants et les systèmes fonctionnent.

Tout équipement ou composant défectueux devrait être mis hors service jusqu'à ce qu'il soit réparé et que l'on démontre qu'il est de nouveau opérationnel.

La politique devrait s'appliquer à l'équipement, aux composants ou aux systèmes qui :

- ont fait l'objet d'un entretien intensif
- ont été en cause dans des accidents ou ont été utilisés dans des conditions d'exploitation plus graves que leurs conditions d'exploitation nominales
- nécessitent une surveillance ou un étalonnage périodique
- font partie d'un système de sûreté, y compris, le cas échéant :
 - le bouton de délai
 - les dispositifs de verrouillage des portes
 - tout autre interrupteur, capteur ou autre dispositif de verrouillage des portes qui est inclus dans les dispositifs de verrouillage des entrées et le circuit de délai
 - tout indicateur de l'état d'irradiation
 - tout avertisseur pré-irradiation
 - tout dispositif d'arrêt d'urgence
 - le système de visualisation
 - tout dispositif de verrouillage qui a été contourné
- font partie d'un système de surveillance et de confinement de rejets de radio-isotopes
- font partie d'un système de surveillance de la ventilation
- font partie d'un système de surveillance de la contamination du personnel
- font partie d'un système d'alarme à distance d'un appareil de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et à débit de dose pulsé
- sont des sources scellées et des substances nucléaires utilisées pour le blindage
- nécessitent la mise hors service après une défaillance

D.7.1.1 Vérification après l'entretien

Fournir la procédure qui sera suivie pour s'assurer que l'équipement réglementé peut être utilisé en toute sécurité après son entretien.

La procédure devrait décrire :

- les essais, les mesures, les vérifications et les analyses requis pour confirmer que l'utilisation de l'équipement est sécuritaire
- l'obligation de procéder à une vérification détaillée, indépendante, documentée et approuvée par écrit pour démontrer que l'équipement a été réparé correctement avant d'être remis en service
- le titre du poste de la personne qualifiée pour approuver le retour en exploitation normale de l'équipement
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents d'entretien et des approbations

D.7.1.2 Vérification à la suite d'un accident

Fournir la procédure relative à la remise en service de l'équipement qui a été en cause dans un accident ou qui a été utilisé dans des conditions plus graves que ses conditions d'exploitation nominales.

La procédure devrait décrire :

- les accidents ou les conditions anormales qui nécessiteraient la mise hors service de l'équipement
- les inspections et les essais requis pour vérifier que l'équipement fonctionne

- le titre du poste de la personne qualifiée pour approuver la remise en service de l'équipement
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents d'entretien et des approbations

D.7.1.3 Étalonnage des mécanismes de surveillance de la cheminée

Fournir la procédure d'étalonnage des mécanismes de surveillance de la cheminée pour traduire les taux de comptage en activité équivalente en Bq.

La procédure devrait décrire :

- les contrôles d'entretien et des vérifications mécaniques du système d'échappement requis
- les exigences :
 - d'étalonner annuellement le système de surveillance de la cheminée et les détecteurs
 - de vérifier annuellement l'algorithme qui traduit les taux de comptage des détecteurs de la cheminée en valeurs réelles
- l'étalonnage du système de surveillance des débits d'air
- la vérification que les détecteurs de la cheminée ont été étalonnés au cours des 12 derniers mois
- la vérification des valeurs seuil des alarmes pour les débits d'air
- la vérification du seuil d'alarme de la dose lié aux rejets de matières radioactives
- le type et la quantité de matières radioactives rejetées pendant l'étalonnage
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des résultats de l'étalonnage annuel du système de surveillance de la cheminée

D.7.1.4 Épreuves d'étanchéité

Fournir la procédure pour l'épreuve d'étanchéité des sources scellées et des substances nucléaires utilisées comme blindage.

Le *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* oblige les titulaires d'un permis à effectuer des épreuves d'étanchéité s'ils possèdent ou utilisent des sources scellées contenant au moins 50 MBq d'une substance nucléaire ou s'ils utilisent des substances nucléaires servant de blindage.

Outre les instructions techniques détaillées relatives à l'échantillonnage et aux épreuves d'étanchéité, la procédure devrait décrire :

- les substances nucléaires servant au blindage et leur emplacement
- la méthode utilisée pour déterminer si les composants du blindage sont sécuritaires et aptes à demeurer en service
- la fréquence des épreuves d'étanchéité
- les circonstances qui nécessiteraient une épreuve d'étanchéité
- la technique d'échantillonnage, y compris :
 - les outils utilisés
 - les endroits où des frottis seront prélevés
 - les consignes de sûreté afin de maintenir le degré d'exposition au rayonnement du personnel au niveau ALARA pendant l'échantillonnage

- les instruments de détection, y compris :
 - le nom du fabricant, le modèle, les types de rayonnement détectés, la gamme d'énergie exploitable
 - les épreuves ou les calculs démontrant que l'instrument peut détecter une activité de 200 Bq ou moins pour les isotopes concernés
 - l'algorithme ou le facteur de correction utilisé pour convertir les résultats des mesures par frottis en activité en Bq
- les mesures à prendre si l'on constate des fuites de substances nucléaires
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents contenant les résultats des épreuves d'étanchéité
- le nom et les coordonnées de l'entreprise commerciale à qui a été confiée la responsabilité d'effectuer les épreuves d'étanchéité, le cas échéant

D.7.1.5 Systèmes de sûreté

Fournir la procédure pour remettre en service l'équipement dont les systèmes de sûreté ont été défaillants.

La procédure devrait décrire :

- les systèmes de sûreté dont la défaillance entraînerait la mise hors service de l'équipement
- les méthodes mises en place pour alerter le personnel du contournement prévu, ou d'une défaillance d'un système de sûreté
- les inspections et les essais requis afin de vérifier que les systèmes de sûreté fonctionnent bien
- les méthodes employées pour aviser le personnel que la défaillance a été réparée ou que la fonction de contournement a été réactivée
- le titre du poste de la personne qualifiée pour approuver la remise en service de l'équipement
- le titre du poste de la personne responsable de la conservation des documents d'entretien et des approbations

PARTIE E : Exploitation courante et confirmation de la conception de l'installation

Cette partie décrit l'information que le demandeur doit fournir, y compris les politiques indiquant qui peut exploiter ou entretenir l'équipement réglementé, les procédures de démarrage et d'arrêt de l'équipement, les méthodes et l'équipement utilisés pour les contrôles radiologiques, le cas échéant, les procédures de production et de traitement des isotopes, les résultats des essais des systèmes de sûreté et des contrôles radiologiques, et les procédures d'urgence.

S'il ne l'a pas déjà fait, le demandeur doit fournir les renseignements indiqués dans les deux sections suivantes lorsqu'il demande une modification d'exploitation courante pour un permis existant d'exploitation en vue d'une mise en service.

E.1 Exploitation courante

E.1.1 Procédures d'exploitation – Généralités

Fournir les procédures d'exploitation de l'installation.

Ces procédures devraient décrire :

- le titre du poste des personnes qui peuvent exploiter l'équipement réglementé ou l'entretenir. Seul le personnel formé et autorisé devrait avoir accès à l'équipement réglementé ou l'exploiter, et avoir accès aux zones sous rayonnement
- les méthodes, l'équipement et les instructions pour les contrôles radiologiques, y compris :
 - la fréquence de ces contrôles
 - l'endroit où ils seront effectués
- les protocoles quotidiens de démarrage, de réchauffage, d'arrêt de l'équipement et d'activation ou de désactivation du rayonnement
- les consignes au personnel pour s'assurer qu'aucune personne (autre que le patient traité) ne se trouve dans la salle pendant que l'équipement fonctionne

E.1.1.1 Procédures d'exploitation – Installations de production d'isotopes

Outre les exigences applicables de la section E.1.1, fournir les procédures qui seront suivies en cas de défaillance du système de ventilation et pour la vérification périodique des rejets par la cheminée.

E.1.2 Procédures de traitement – Installations de production d'isotopes

Outre les exigences applicables de la section E.1.1, fournir la procédure de traitement des isotopes, y compris :

- la liste des radio-isotopes traités
- la description :
 - des moyens visant à prévenir les déversements et à atténuer leurs effets
 - des méthodes et de l'équipement employés pour le contrôle de la contamination
 - des méthodes et des instruments proposés pour effectuer les contrôles de la contamination, y compris la fréquence des contrôles
 - des moyens employés pour transférer le produit fini hors du lieu de confinement
 - des moyens employés pour enlever les déchets radioactifs et les autres déchets dangereux hors du lieu de confinement
 - des dispositions relatives à l'étiquetage des conteneurs

E.1.3 Accélérateur de diagraphie géophysique – Instructions d'exploitation

Fournir les instructions données aux travailleurs au sujet de l'exploitation sécuritaire de l'accélérateur. Ces instructions devraient indiquer :

- la description :
 - des outils spécifiques qui peuvent être utilisés, p. ex., les outils télémanipulés
 - de la procédure utilisée dans des circonstances exceptionnelles, p. ex., la récupération d'un outil au fond d'un trou
 - du programme d'inspection et de vérification de l'équipement visé par le permis

- de l'exploitation sur le terrain
- des consignes de sécurité et des procédures d'urgence

E.1.4 Procédures d'urgence – Généralités

Fournir la procédure utilisée en cas d'une urgence radiologique qui pourrait entraîner l'exposition au rayonnement du personnel ou du public, causer la contamination par des substances nucléaires, ou les deux.

Une intervention prompte et adéquate est essentielle pour limiter les dommages pouvant résulter d'un accident radiologique.

La procédure d'urgence devrait décrire :

- le titre du poste de la personne responsable d'établir les mesures correctives et d'en diriger l'application
- l'emplacement de l'équipement d'urgence et leurs consignes d'utilisation
- les dispositions prises pour :
 - évacuer la zone immédiate où s'est produit l'incident et contrôler l'accès au site
 - limiter les doses de rayonnement au personnel de l'installation
 - limiter l'étendue de la contamination
 - surveiller les rejets potentiels du site
 - identifier, isoler et traiter les travailleurs et autres personnes susceptibles d'être contaminés ou d'avoir reçu une dose élevée de rayonnement
 - détecter ou estimer la quantité de substances nucléaires en cause
 - décontaminer le site, l'équipement, les travailleurs et les autres personnes
 - consigner les détails de l'urgence, et aviser la Commission conformément aux exigences réglementaires

E.1.4.1 Procédures d'urgence – Installations médicales

Outre les procédures applicables énumérées à la section E.1.4, pour les appareils de téléthérapie et les appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé à débit de dose élevé (HDD) et à débit de dose pulsé (DDP), fournir la procédure prévue si la source est bloquée.

E.1.4.2 Procédures d'urgence – Installations de production d'isotopes

Outre les procédures applicables énumérées à la section E.1.4, fournir les procédures prévues pour les situations suivantes :

- un bris de l'accélérateur
- la perte de confinement des isotopes lors de la production ou du traitement, après une rupture de la cible, une rupture des conduites de transfert ou un déversement dans le laboratoire
- un incendie
- le déversement de produits chimiques toxiques
- la perte ou le vol de substances nucléaires
- l'exposition accidentelle du personnel de l'installation ou du public au rayonnement

E.1.4.3 Procédures d'urgence – Accélérateur de diagraphie géophysique

Outre les procédures applicables énumérées à la section E.1.4, fournir les procédures prévues pour :

- la récupération des outils de diagraphie et des sources dans les trous de forage, au moyen des outils de repêchage
- l'abandon des outils de diagraphie et des sources scellées lorsqu'ils ne peuvent être récupérés
- le maintien d'une liste de l'équipement d'urgence disponible et des personnes-ressources en cas d'urgence

E.1.5 Vérification des systèmes de sûreté

Fournir la procédure de vérification des systèmes de sûreté et des mécanismes de contrôle.

La procédure devrait décrire :

- les étapes requises pour la réalisation des essais
- la fréquence des essais (cette fréquence devrait être égale ou supérieure aux normes de l'industrie)
- le titre et le nom des personnes chargées d'effectuer les essais
- la liste de vérification ou tout autre système utilisé pour consigner les résultats des essais
- les mesures à prendre lorsqu'une défaillance est détectée

E.1.5.1 Vérification des systèmes de sûreté – Radiothérapie à bras robotique

Outre les procédures applicables indiquées à la section E.1.5, fournir :

- la procédure permettant de vérifier que cet équipement fonctionne après la désactivation du contournement
- la procédure permettant de vérifier l'intégrité des dispositifs d'arrêt de faisceau virtuels, le cas échéant

E.1.6 Instructions spéciales à l'intention du personnel infirmier – Curiethérapie à débit de dose pulsé

Fournir les instructions spéciales à l'intention du personnel infirmier dans les installations de curiethérapie à débit de dose pulsé (DDP), y compris :

- les instructions générales et les précautions à suivre pour maintenir le degré d'exposition au rayonnement du personnel infirmier au niveau ALARA
- les consignes à suivre si une erreur se produit ou lors d'une interruption du traitement
- les procédures de radioprotection à suivre pour les interventions médicales urgentes (p. ex. arrêt cardiaque ou respiratoire) auprès d'un patient durant un traitement à DDP

E.1.7 Procédures d'entretien

Pour chaque marque et modèle d'un équipement réglementé de catégorie II couvert par le permis d'entretien ou le permis consolidé, fournir les procédures d'entretien, y compris celles visant à assurer la sécurité du personnel d'entretien.

E.1.8 Exigences pour les titulaires de permis qui ne disposent pas d'un permis d'entretien d'équipement réglementé

Des travaux d'entretien d'envergure de l'équipement réglementé de catégorie II ne peuvent être faits qu'en vertu d'un permis d'entretien d'un tel équipement ou d'un permis consolidé délivré par la CCSN, qui spécifie le fabricant et le modèle de l'équipement à entretenir. Même si le demandeur n'entend pas obtenir un permis d'entretien, certains types de travaux d'entretien de routine sont néanmoins assujettis à l'approbation de la CCSN. Dans un tel cas, fournir les renseignements suivants :

- une description des travaux d'entretien de routine que le demandeur prévoit effectuer sur l'équipement réglementé de catégorie II, indiquant clairement les opérations pouvant nécessiter le contournement des dispositifs de verrouillage de sécurité internes ou externes, y compris les dispositifs de verrouillage du logiciel
- une description des conditions dans lesquelles ces travaux peuvent être effectués ainsi que le nom des personnes chargées de ces travaux
- si les travaux d'entretien envisagés exigent le contournement intentionnel d'un dispositif de verrouillage, la politique de contournement proposée doit préciser :
 - le titre du poste des personnes chargées d'autoriser le contournement
 - l'obligation de conserver un dossier sur le contournement
 - l'obligation d'afficher un panneau d'avertissement au pupitre de commande en cas de contournement d'un système de sûreté répertorié à la partie H
 - l'obligation de désactiver le contournement et de vérifier le fonctionnement du dispositif de verrouillage avant de remettre l'équipement en service

E.1.9 Contrôle de l'accès aux chantiers temporaires – Accélérateurs mobiles ou portatifs

Fournir la procédure de restriction d'accès à toute zone contrôlée dans laquelle le débit de dose pourrait dépasser 0,1 mSv/h durant le fonctionnement de l'accélérateur mobile ou portatif.

La procédure doit décrire :

- l'obligation d'installer une barrière et d'afficher un nombre suffisant de panneaux durables et lisibles portant le symbole de mise en garde contre les rayonnements indiqués dans l'annexe 3 du *Règlement sur la radioprotection* et les mots « RAYONNEMENT – DANGER – RADIATION »
- les mesures prises pour réduire au minimum l'exposition du personnel au rayonnement si leurs déplacements ne peuvent être contrôlés par la barrière

E.1.10 Blindage portatif

Fournir la politique qui garantit que le blindage portatif est utilisé et placé correctement avant chaque traitement.

La politique doit préciser qu'un contrôle doit être effectué pour déterminer la position du blindage portatif qui permet d'atteindre des débits de dose dans une zone non contrôlée qui ne sont pas supérieurs à ceux auxquels est exposée la population générale.

En cas d'utilisation de blindage portatif, en préciser les dimensions, l'épaisseur et la composition.

E.2 Confirmation de la mise en œuvre de la conception de l'installation

E.2.1 Confirmation du bon fonctionnement des systèmes de sûreté

Fournir un rapport avec les résultats des essais de mise en service effectués pour vérifier que tous les systèmes de sûreté fonctionnent. Si un système de sûreté ne fonctionne pas, le rapport doit inclure une description des mesures correctives prises et des essais faits subséquemment pour confirmer que toute défaillance a été corrigée. Le rapport doit dresser la liste des essais effectués sur :

- les dispositifs de verrouillage des portes et le circuit du bouton de délai, s'il y a lieu
- les indicateurs d'état d'irradiation
- les avertisseurs pré-irradiation, s'il y a lieu
- les dispositifs d'arrêt d'urgence
- les dispositifs de surveillance de zone et les alarmes
- toutes les composantes des systèmes de surveillance et de confinement des rejets, s'il y a lieu
- pour les accélérateurs médicaux à bras robotique, les dispositifs de verrouillage des portes après la désactivation du contournement
- pour des cyclotrons autoblinqués, tout dispositif ou système de verrouillage conçu pour vérifier la fermeture normale du blindage ou pour surveiller son intégrité
- tout autre dispositif de verrouillage de sûreté intégré à l'installation

E.2.2 Contrôle radiologique

Fournir les résultats du contrôle radiologique, y compris :

- les conditions d'exploitation de l'équipement réglementé
- la marque, le modèle, le numéro de série et la date d'étalonnage de chacun des radiomètres employés
- les mesures des rayonnements photoniques et, au besoin, neutroniques
- les endroits sur les plans et dessins de l'installation où les mesures ont été prises
- une réévaluation des doses annuelles projetées pour le personnel et la population générale (voir la section B.1.5) d'après les débits de dose mesurés; si le débit de dose dans une zone donnée dépasse la valeur prévue selon les estimations originales de conception du blindage, décrire les mesures correctives prises pour réduire les doses que pourraient recevoir les personnes occupant la zone (p. ex. blindage supplémentaire, restriction et contrôle de l'accès, limitation ou réduction de la charge de travail proposée ou faire la preuve que le degré d'exposition au rayonnement du personnel est maintenu au niveau ALARA et qu'aucune mesure corrective n'est requise)
- pour les accélérateurs de production d'isotopes et de recherche, la cible irradiée pendant le contrôle radiologique

E.2.3 Résultats de la mise en service – Installation de traitement des isotopes

Fournir un rapport contenant :

- la confirmation que l'installation de traitement a été construite conformément aux spécifications contenues dans le Formulaire d'évaluation de la conception des laboratoires de substances nucléaires et des salles de médecine nucléaire. Les changements proposés aux caractéristiques de conception à cause des lacunes décelées au

cours de la mise en service doivent être présentés au personnel de la CCSN aux fins d'évaluation et d'approbation

- les résultats des essais auxquels ont été soumis tous les dispositifs de verrouillage, autres systèmes de sûreté associés aux cellules de haute activité ou autre équipement de traitement connexe
- les résultats de l'étalonnage des contrôles de la cheminée
- la confirmation que le système de ventilation fonctionne
- les résultats du contrôle radiologique effectué pour vérifier le caractère adéquat du blindage intégré aux cellules de haute activité et le long des conduites de transfert
- une évaluation des doses aux extrémités prévues

PARTIE F : Déclassement

Cette partie du guide décrit l'information que le demandeur doit soumettre, notamment le plan de déclassement proposé, la formation et les compétences du personnel qui participera au déclassement, une estimation du type et de l'activité des substances nucléaires restantes à la fin de l'exploitation, les doses de rayonnement produites, les méthodes d'élimination de l'équipement réglementé et des substances nucléaires et dangereuses et l'état final de l'installation.

Le demandeur doit démontrer dans sa demande de permis pour le déclassement d'une installation qu'il y a un plan de déclassement approprié et bien défini pour l'équipement réglementé et toute installation connexe, comme les installations de traitement des isotopes. Ce plan doit prévoir des mesures visant à assurer que les membres du personnel participant au déclassement auront la supervision, la formation et l'équipement nécessaires pour accomplir leurs tâches en toute sécurité.

F.1 Plan de déclassement

F.1.1 Aperçu du plan de déclassement

Fournir un aperçu des travaux de déclassement comprenant notamment :

- une liste des terrains, des bâtiments, des ouvrages, des composants, des systèmes, de l'équipement, des substances nucléaires et dangereuses qui seront touchés par le déclassement
- un calendrier de déclassement
- une description des effets, le cas échéant, du déclassement sur l'environnement ainsi que sur la santé et la sécurité des personnes, et des mesures qui seront prises pour éviter ou atténuer ces effets
- une description de l'état prévu du site après le déclassement. Spécifier si des matières radioactives, des contaminants ou autres substances dangereuses resteront sur le site par la suite

F.1.2 Qualifications et formation du personnel

Fournir les renseignements suivants :

- le titre du poste de la personne responsable de la planification et de la supervision des activités de déclassement; s'il ne s'agit pas du RRP dont le nom figure dans la section B.1.1., la formation et l'expérience de cette personne ainsi que son poste et ses responsabilités au sein de l'organisation

- les responsabilités des travailleurs participant aux activités de déclasserment et les exigences auxquelles ils doivent satisfaire sur le plan des qualifications et de la formation; si le demandeur confie des travaux de déclasserment à un sous-traitant, le nom et les coordonnées de l'entreprise en question et comment il s'assurera que l'entreprise offre à ses travailleurs une formation en radioprotection appropriée aux travaux à faire
- étant donné qu'il faut détenir un permis d'entretien d'équipement réglementé de catégorie II pour démanteler l'équipement réglementé, le numéro du permis en vertu duquel les travaux de déclasserment seront effectués, ainsi que le titre de la personne qui supervisera ces travaux, s'il ne s'agit pas du RRP

F.1.3 Estimation du type, du niveau d'activité et des doses de rayonnement dues aux substances nucléaires

Fournir une description de la nature, du type et du niveau d'activité de toute substance nucléaire ou des contaminants présents dans l'installation. Fournir une liste des sources scellées et non scellées, des articles ou composants activés ou contaminés présents au moment du déclasserment.

Compte tenu de ces renseignements, fournir une estimation des débits de dose maximaux auxquels les personnes pourraient être exposées et de la dose maximale de rayonnement que toute personne pourrait recevoir en raison du déclasserment.

F.1.4 Évacuation de l'équipement réglementé de catégorie II, des substances nucléaires et des matières dangereuses

Décrire la méthode d'évacuation proposée de tous les composants principaux de l'équipement réglementé. Si le demandeur prévoit transférer l'équipement entier ou certain de ses principaux composants à un autre établissement où cet équipement pourrait être éventuellement réutilisé, il doit indiquer le nom et les coordonnées du destinataire.

Spécifier la méthode d'évacuation de toutes les substances nucléaires et de tous les composants activés qui sera utilisée. Voir l'annexe J : Élimination des composants radioactifs pour les temps d'attente requis pour l'évacuation de composants activés de certains modèles d'accélérateurs. Spécifier la méthode pour évacuer les matières potentiellement dangereuses (p. ex. le SF6) qui sera utilisée. Si ces substances sont rejetées dans l'environnement, préciser les quantités et les concentrations maximales qui peuvent être rejetées. Confirmer que tous les rejets de substances nucléaires respecteront les limites établies dans le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*. Si le demandeur a l'intention de transférer des substances nucléaires ou des composants activés à un autre titulaire de permis, fournir le nom et l'adresse du titulaire de permis et son numéro de permis.

F.1.5 Évacuation de l'équipement réglementé de catégorie II, des substances nucléaires et des matières dangereuses – Installations de production d'isotopes

Décrire les méthodes d'évacuation proposées de tous les principaux composants des installations de traitement, y compris des cellules chaudes. Indiquer les mesures proposées pour contrôler les rejets de substances nucléaires et de substances dangereuses dans l'environnement.

PARTIE G : Renouvellement de permis

Cette partie du guide décrit l'information que le demandeur devrait fournir, notamment un résumé des plus récents résultats de dosimétrie pour tous ses travailleurs, l'inventaire des sources scellées, les événements à déclaration obligatoire qui se sont produits au cours de la période d'autorisation précédente, un résumé de la charge de travail de l'installation, les résultats du plus récent contrôle radiologique et un résumé du nombre et des types d'activités d'entretien effectuées sur l'équipement durant la période d'autorisation précédente.

On décrit dans cette section les renseignements que le demandeur devrait fournir pour obtenir le renouvellement d'un permis d'installation nucléaire de catégorie II. La plupart des renseignements exigés constituent essentiellement une mise à jour des principaux éléments d'information fournis dans une demande de permis précédente.

G.1 Information pour le renouvellement d'un permis

G.1.1 Sommaire de doses de rayonnement

Fournir un rapport résumant les résultats de la dosimétrie annuelle de tous les travailleurs contrôlés pour les cinq années précédentes. Dans le cas de groupes de travailleurs contrôlés ayant reçu des doses d'exposition nettement différentes, le résumé doit grouper les résultats par types de travail, d'exposition et de substances nucléaires manipulées ou par lieu du travail. Spécifier le service de dosimétrie utilisé.

Pour le résumé, indiquer le nombre de personnes qui a reçu une dose efficace annuelle dans chacune des plages suivantes :

- < 0,5 mSv
- > 0,5 mais \leq 1,0 mSv
- \geq 1,0 mSv mais < 5,0 mSv
- \geq 5,0 mSv mais < 20,0 mSv
- \geq 20,0 mSv

S'il y a lieu, indiquer aussi le nombre de personnes qui a reçu une dose aux extrémités dans chacune des plages suivantes :

- < 50 mSv
- \geq 50 mSv mais < 100 mSv
- > 100 mSv mais < 200 mSv
- > 200 mSv mais < 500 mSv
- \geq 500 mSv

G.1.2 Sources scellées acquises, transférées ou évacuées

Fournir la liste de toutes les sources scellées acquises, transférées ou évacuées au cours de la période d'autorisation précédente.

Les règlements exigent que les documents ayant trait aux acquisitions, évacuations et transferts de sources scellées spécifient :

- le nom, l'activité et la forme de la source acquise, transférée ou évacuée
- le modèle et le numéro de série de la source

- la méthode d'évacuation
- la date de réception, de transfert ou d'évacuation
- le nom, l'adresse et le numéro de permis du fournisseur ou du destinataire

G.1.2.1 Substances nucléaires ou déchets radioactifs transférés ou évacués

Fournir un résumé des substances nucléaires et des déchets radioactifs transférés, évacués, rejetés ou abandonnés lors de la période d'autorisation précédente.

Pour chaque substance ou déchet, spécifier les quantités de rejets des substances nucléaires, ainsi que la méthode utilisée (système municipal de collecte des ordures, égouts municipaux, rejet dans l'atmosphère, etc.).

Les registres d'évacuation doivent indiquer :

- le nom, l'activité et la forme de la substance nucléaire
- le type de déchet radioactif à évacuer
- la date du transfert ou de l'évacuation
- la méthode d'évacuation
- le nom, l'adresse et le numéro de permis pour les transferts à une organisation détenant un permis de déchets de substances nucléaires, s'il y a lieu

G.1.3 Inventaire des sources scellées

Fournir un inventaire des sources scellées que possède le titulaire du permis. Inclure les sources en réserve, stockées, utilisées ou destinées à l'évacuation. Les registres d'inventaire doivent fournir l'information suivante :

- le nom de la substance nucléaire dans la source, sa quantité et sa forme
- l'endroit où la source est stockée
- le modèle et le numéro de série de la source
- l'utilisation initialement prévue de la source

G.1.4 Incidents à déclaration obligatoire

Fournir un résumé de tous les incidents déclarés à la Commission conformément à la LSRN, les règlements ou le permis durant la période d'autorisation précédente. Inclure la description des mesures correctives prises pour éviter que ces incidents ne se reproduisent.

G.1.5 Analyse de l'occupation des zones adjacentes

Fournir une mise à jour des renseignements requis à la section B.1.5 du guide en ce qui concerne l'utilisation et l'occupation des zones adjacentes à l'installation nucléaire de catégorie II. Faire ressortir tout changement par rapport à la conception originale de l'installation.

G.1.6 Analyse de la charge de travail

Fournir un résumé de la charge de travail annuelle de l'équipement réglementé dans le même format que celui utilisé dans la demande de permis de construction, sauf indication contraire.

G.1.6.1 Charge de travail – Accélérateurs médicaux et à des fins vétérinaires et appareils de téléthérapie

Spécifier la charge de travail annuelle totale prévue sous forme de dose de rayonnement primaire émise à l'isocentre, en centigray (cGy), et indiquer la distance depuis l'axe du foyer ou depuis l'axe de la source. Pour les accélérateurs, si le nombre total d'unités moniteurs (UM) produites diffère nettement de la dose émise à l'isocentre en raison du fréquent recours à la radiothérapie par modulation d'intensité (RTMI), ou à d'autres techniques de modulation de faisceaux, préciser le nombre annuel total d'UM produites.

Spécifier la charge de travail annuelle maximale que la conception de l'installation autorise. Si la charge de travail théorique n'est pas connue, comme ce peut être le cas pour les appareils de téléthérapie autorisés avant l'an 2000, indiquez la tendance historique de la charge de travail totale pour les cinq dernières années.

G.1.6.2 Charge de travail – Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé

Spécifier la charge de travail annuelle totale de l'appareil de curiethérapie à projecteur de source télécommandé. Consulter la section B.1.3.2 pour une description des formats appropriés pour la charge de travail de cet équipement.

Spécifier la charge de travail annuelle maximale que la conception de l'installation autorise. Si la charge de travail théorique n'est pas connue, indiquez la tendance historique de la charge de travail totale pour les cinq dernières années.

G.1.6.3 Charge de travail – Installations industrielles et de recherche

Spécifier la charge de travail pour chaque type de faisceau, le potentiel d'accélération, l'intensité du faisceau et le matériau des cibles. Pour les irradiateurs, inclure la charge de travail pour les isotopes utilisés. Indiquer aussi la charge de travail annuelle maximale prévue dans les plans de l'installation.

G.1.6.4 Charge de travail – Installations de production d'isotopes

Dresser une liste de chacun des paramètres indiqués dans le tableau sommaire accompagnant le formulaire de demande. Pour chaque réaction et chaque produit final, veuillez également fournir la charge de travail maximale autorisée selon la conception de l'installation.

G.1.7 Contrôle radiologique

Fournir les résultats des plus récents contrôles du rayonnement photonique et neutronique. Ces contrôles devraient avoir été faits en fonction de la pire situation. Les résultats doivent comprendre des plans de l'installation montrant clairement les endroits où ont été faits les relevés. Des mesures doivent être prises dans chaque zone adjacente de l'installation énumérée dans la section B.1.2.

G.1.8 Opérations d'entretien

Fournir un rapport qui résume le nombre et les types d'opérations d'entretien effectuées sur l'équipement réglementé durant la période d'autorisation en cours.

Annexe A : Attentes relatives à l'octroi de permis et exigences réglementaires

Numéro de la section	Titre	Référence réglementaire
A.1.1	Type de demande	RGSRN, 3.1b)
A.1.2	Langue du permis	LLO, 26
A.1.3	Renseignements sur le demandeur	RGSRN, 3.1a)
A.1.4	Preuve de statut juridique	RGSRN, 3.1a)
A.1.5	Accès du public à l'information	LAI, 20
A.1.6	Personne-ressource pour la facturation des droits	S.O.
A.1.7	Garanties financières	RGSRN, 3.1l)
A.1.8	Représentant autorisé du demandeur ou du titulaire de permis	RGSRN, 15
A.2.1	Type de demande	RGSRN, 3.1b)
A.2.2	Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Installations	RGSRN, 3.1d); CII, 3e)
A.2.3	Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Équipement réglementé	RGSRN, 3.1d); CII, 3e)
A.2.4	Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Curiethérapie manuelle	RSNAR, 3.1d)
A.2.5	Lieu principal d'utilisation ou de stockage, ou les deux – Substances nucléaires non scellées	RSNAR, 3.1d)
A.2.6	Autres lieux	RGSRN, 3.1a); CII, 3e)
A.3.1	Équipement réglementé de catégorie II	CII, 3c); CII, 3k); CII, 4e); CII, 4i); RGSRN, 3.1d); CII, 7a); CII, 10
A.3.2	Substances nucléaires – Sources scellées et composants activés	CII, 3c); RGSRN, 3.1c)
A.3.3	Cibles de l'accélérateur – Production d'isotopes	RGSRN, 3.1c); CII, 3c); CII, 3k)
B.1.1	Plans et dessins de l'installation	RGSRN, 3.1d); CII, 3e); CII, 3h)
B.1.2	Classification des zones adjacentes	RGSRN, 3.1d); CII, 3f)
B.1.3	Charge de travail – Généralités	CII, 3n); CII, 3o); CII, 4p); CII, 4q)
B.1.4	Objectifs de dose nominale	CII, 3l); RP 4a)

Numéro de la section	Titre	Référence réglementaire
B.1.5	Calcul des doses annuelles et des débits de dose – Généralités	CII, 3l); RGSRN, 3.1i); CII, 3p)
B.1.6	Évaluation de l'activation de l'air et de la production d'ozone – Accélérateurs industriels d'électrons et irradiateurs de type piscine	RGSRN, 3.1i)
B.1.7	Description des cibles de production d'isotopes	RGSRN, 3.1c); CII, 3c); CII.3k)
B.1.8	Description des installations de traitement d'isotopes	RSNAR, 3.1l)
B.1.9	Description de cellules radiochimiques de haute activité et des stations de traitement	RSNAR, 3.1a); RSNAR, 3.1l)
B.1.10	Transfert et traitement des isotopes	RSNAR, 3.1d); RSNAR, 3.1l)
B.1.11	Dispositifs d'arrêt du faisceau	CII, 3m); CII, 4j)
B.1.12	Mesures de sécurité	RGSRN, 3.1g); RGSRN, 3.1h)
B.1.13	Autres exigences pour les irradiateurs de type piscine	Note 1
B.1.14	Autres considérations techniques – Installations de production d'isotopes	CII, 3i)
B.2.1	Dispositifs de verrouillage des portes	CII, 15.2; CII, 15.3
B.2.2	Indicateurs de l'état d'irradiation	CII, 15.5
B.2.3	Avertisseurs pré-irradiation	CII, 4n); CII, 15.6
B.2.4	Dispositifs ou boutons d'arrêt d'urgence	CII, 15.8; CII, 15.9
B.2.5	Moniteurs de rayonnement – Généralités	CII, 15.6
B.2.6	Système de visualisation – Installations médicales et vétérinaires	CII, 15.4
B.2.7	Outils et équipement en cas de blocage de la source – Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et appareils de téléthérapie	CII, 16.2b); CII, 16.2c)
B.2.8	Surveillance et confinement des rejets de radio-isotopes – Installations de production d'isotopes	RGSRN, 12.1f); RSNAR, 3.1b)(i)
B.2.9	Système de surveillance de la ventilation – Installations de production d'isotopes	RGSRN, 12.1c); CII, 3i)
B.2.10	Système de surveillance de la contamination du personnel – Installations de production d'isotopes	RGSRN, 12.1f); RSNAR, 3.1b)(iii)
B.2.11	Système d'alarme à distance pour les appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé et à débit de dose pulsé	CII, 16.1.2a)
B.3.1	Programme d'information	CII, 3r)

Numéro de la section	Titre	Référence réglementaire
B.3.2	Plan préliminaire de déclassement	CII, 3s); RGSRN, 3.1j)
C.1.1	Plan de confirmation de la conception de l'installation – Généralités	CII, 3g); CII, 3j); CII, 4b); CII, 4k)
C.1.2	Plan de confirmation de la conception de l'installation – Installations de traitement d'isotopes	CII, 4b)
D.1.1	Programme d'information publique – Irradiateurs de type piscine et accélérateurs de production des isotopes	RD/GD-99.3
D.1.2	Description du poste de responsable de la radioprotection	RGSRN, 3.1k); RGSRN, 3.1.1
D.1.3	Structure de gestion	RGSRN, 3.1k)
D.1.4	Comité de radioprotection	RGSRN, 3.1k)
D.1.5	Exigences relatives aux rapports	RGSRN, 29
D.1.6	Programme d'assurance de la qualité	CII, 4h); CII, 3j)
D.1.7	Contrôle des documents	CII, 21; RP, 24, RGSRN, 27; RGSRN, 28
D.2.1	Politique ALARA	RRP, (4)a)
D.2.2	Désignation des travailleurs du secteur nucléaire	RP, 7; RP, 9; RP, 10; RP, 11
D.2.3	Surveillance des doses individuelles – Généralités	RP, 5
D.2.4	Seuils d'intervention	RP, 6; RGSRN, 3.1f)
D.2.5	Radiamètres	CII, 18; RSNAR, 20
D.2.6	Contrôle de la contamination radioactive	RGSRN, 12.1f); RSNAR, 3.1b)(iii)
D.2.7	Salles et pièces – Affichage de mise en garde contre les rayonnements	RP, 21; RP, 22; RSNAR, 23a); CII, 15(11)
D.2.8	Remplacement des sources scellées	CII, 7c); CII, 17
D.2.9	Manipulation des sources scellées	RETSN, 15; RETSN, 21; GN12.1c)
D.2.10	Contrôle des patients après le traitement – Curiothérapie à projecteur de source télécommandé	CII, 16.1(1)
D.2.11	Comptabilisation des sources après la pose d'un implant	RGSRN, 3.1h)
D.2.12	Instructions à l'intention des patients après l'insertion d'un implant	RP, 3
D.2.13	Contrôle radiologique des salles de traitement des patients	RGSRN, 12(1)c)
D.2.14	Intervention en cas d'incendie	RGSRN, 12(1)c)

Numéro de la section	Titre	Référence réglementaire
D.3.1	Qualifications et fonctions des travailleurs	CII, 4s); CII, 7d)
D.3.2	Programme de formation	CII, 4s); RP, 4a)(ii); RGSRN, 12.1j); CII, 7d)
D.4.1	Gestion des déchets radioactifs et autres déchets dangereux	RGSRN, 3(1j)
D.5.1	Contrôle de l'accès et sécurité matérielle	RGSRN, 3.1g); RGSRN, 12.1g); RGSRN, 12.1h); RGSRN, 12.1j); CII, 15.12, REGDOC-2.12.3
D.5.2	Contrôle de l'inventaire	RGSRN, 12.1g); RGSRN, 12.1h); CII, 21.5; RGSRN, 12.1j); RGSRN, 3.1h); RSNAR, 36.1; REGDOC-2.12.3
D.6.1	Emballage et transport des substances nucléaires	RETSN, 15; RETSN, 21; RGSRN, 13
D.7.1	Programme d'aptitude fonctionnelle	CII, 18; RSNAR, 3.1(i); CII, 16.2
E.1.1	Procédures d'exploitation – Généralités	CII, 4f)
E.1.2	Procédures de traitement – Installations de production d'isotopes	RSNAR, 3.1a)
E.1.3	Accélérateur de diagraphie géophysique – Instructions d'exploitation	RGSRN, 12(1)e)
E.1.4	Procédures d'urgence – Généralités	RP, 4a)(iv)
E.1.5	Vérification des systèmes de sûreté	RGSRN, 12.1d)
E.1.6	Instructions spéciales à l'intention du personnel infirmier – Curiothérapie à débit de dose pulsé	RGSRN, 12.1b)
E.1.7	Procédures d'entretien	CII, 7c)
E.1.8	Exigences pour les titulaires de permis qui ne disposent pas d'un permis d'entretien d'équipement réglementé	CII, 11.1p)
E.1.9	Contrôle de l'accès aux chantiers temporaires – Accélérateurs mobiles et portatifs	RGSRN, 3.1g)
E.1.10	Blindage portatif	RGSRN, 12(1)c)
E.2.1	Confirmation du bon fonctionnement des systèmes de sûreté	CII, 4c)
E.2.2	Contrôle radiologique	RGSRN, 3(i); CII, 4c)

Numéro de la section	Titre	Référence réglementaire
E.2.3	Résultats de la mise en service – Installation de traitement des isotopes	RGSRN, 3(i); CII, 4c)
F.1.1	Aperçu du plan de déclassement	CII, 5
F.1.2	Qualifications et formation du personnel	CII, 5j)
F.1.3	Estimation du type, du niveau d'activité et des doses de rayonnement dues aux substances nucléaires	CII, 5g)
F.1.4	Évacuation de l'équipement réglementé de catégorie II, des substances nucléaires et des matières dangereuses	CII, 5f); CII, 5h); CII, 21.4; RGSRN, 3.1j); RSNAR, 5.11); RSNAR, 19.2; RGSRN, 13
F.1.5	Évacuation de l'équipement réglementé de catégorie II, des substances nucléaires et des matières dangereuses – Installations de production d'isotopes	CII, 5f); CII, 5h); CII, 21.4; RGSRN, 3.1j); RSNAR, 5.11); RSNAR, 19.2; RGSRN, 13
G.1.1	Sommaire de doses de rayonnement	LSRN, 24.4
G.1.2	Sources scellées acquises, transférées ou évacuées	LSRN, 24.4; RGSRN, 13
G.1.3	Inventaire des sources scellées	LSRN, 24.4
G.1.4	Incidents à déclaration obligatoire	LSRN, 24.4
G.1.5	Analyse de l'occupation des zones adjacentes	LSRN, 24.4
G.1.6	Analyse de la charge de travail	LSRN, 24.4
G.1.7	Contrôle radiologique	LSRN, 24.4
G.1.8	Opérations d'entretien	LSRN, 24.4

LAI : *Loi sur l'accès à l'information*

CII : *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*

RGSRN : *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*

LSRN : *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*

RSNAR : *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*

LLO : *Loi sur les langues officielles*

RETSN : *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*

RP : *Règlement sur la radioprotection*

Annexe B : Définitions des domaines de sûreté et de réglementation

Systeme de gestion

Ce domaine englobe le cadre qui établit les processus et les programmes nécessaires pour s'assurer qu'une organisation atteint ses objectifs de sûreté, surveille continuellement son rendement par rapport à ces objectifs et favorise une culture axée sur la santé et la sûreté.

Gestion de la performance humaine

Ce domaine englobe les activités qui permettent d'atteindre une performance humaine efficace grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de processus qui garantissent que les employés des titulaires de permis sont présents en nombre suffisant dans les secteurs de travail pertinents et qu'ils possèdent les connaissances et les compétences, les procédures et les outils dont ils ont besoin pour exécuter leurs tâches en toute sécurité.

Conduite de l'exploitation

Ce domaine comprend un examen global de la mise en œuvre des activités autorisées ainsi que des activités qui permettent un rendement efficace.

Conception physique

Ce domaine est lié aux activités qui ont une incidence sur l'aptitude des structures, systèmes et composants à respecter et à maintenir le fondement de leur conception, compte tenu des nouvelles informations qui apparaissent au fil du temps et des changements qui surviennent dans l'environnement externe.

Aptitude fonctionnelle

Ce domaine englobe les activités qui ont une incidence sur l'état physique des structures, systèmes et composants afin de veiller à ce qu'ils demeurent efficaces au fil du temps. Ce domaine comprend les programmes qui assurent la disponibilité de l'équipement pour exécuter la fonction visée par sa conception lorsque l'équipement doit servir.

Radioprotection

Ce domaine englobe la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conformément au *Règlement sur la radioprotection*. Ce programme doit permettre de faire en sorte que les niveaux de contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes soient surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA.

Gestion des déchets

Ce domaine englobe les programmes internes relatifs aux déchets qui font partie des opérations de l'installation jusqu'à ce que les déchets soient retirés puis transportés vers une installation distincte de gestion des déchets. Il englobe également la planification du déclassement.

Sécurité

Ce domaine englobe les programmes nécessaires pour mettre en œuvre et soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans les règlements, le permis, les ordres ou les exigences visant l'installation ou l'activité.

Emballage et transport

Ce domaine comprend les programmes reliés à l'emballage et au transport sûrs des substances nucléaires à destination et en provenance de l'installation autorisée.

Annexe C : Phases d'autorisation

Construction : permis de construction pour une installation nucléaire en vertu de l'article 3 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*.

Mise en service : permis d'exploitation aux fins de la mise en service conformément à l'article 4 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*.

Exploitation : modification au permis d'exploitation aux fins de la mise en service visant à retirer la restriction visant la mise en service.

Déclassement : permis de déclassement d'une installation nucléaire conformément à l'article 5 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*.

Autre : pour l'exploitation d'un équipement réglementé non fixé, cette phase fait référence à une demande de permis d'exploitation conformément à l'article 4 du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* ou, dans le cas de curiethérapie manuelle, de permis conformément à l'article 3 du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*.

Annexe D : Activités autorisées

Installation ou activité	Phase	Possession	Utilisation	Stockage	Importation	Exportation	Transfert	Traitement	Abandon	Entretien
Installations fixes – Généralités	Exploitation	O	3	5	7	9	O	11		7
Installations fixes – Généralités	Déclassement	O				9	O			7
Installations fixes – API	Exploitation	O	3	O	7	7	O	12		7
Installations fixes – API	Déclassement	O				7	O			7
Installations fixes – de type piscine	Exploitation	O	3		7	10	O			
Installations fixes – de type piscine	Déclassement	O				10	O			
Curiethérapie manuelle	Autre	O	O	O	7	7	O			
Équipement réglementé	Exploitation	O	3	6	8	8	O		13	7
Entretien	Entretien	O			7	7	7			Y

Directives :

Sélectionner la rangée appropriée selon votre type d'installation et la phase d'autorisation. Les activités autorisées applicables sont identifiées par l'ombrage vert et la lettre « O ». Les activités qui peuvent être applicables sont identifiées par l'ombrage jaune et un numéro de note. Les activités qui ne sont pas applicables sont identifiées par un ombrage gris et ne comportent pas de note.

Remarques :

1. La phase de construction pour les installations fixes est omise puisqu'aucune substance nucléaire ne peut être détenue durant cette phase.
2. L'exploitation aux fins de la mise en service et l'exploitation courante sont regroupées dans « exploitation ». À l'exception du « traitement » pour les installations de production d'isotopes, il n'y a pas de différence.
3. Seulement si la source de contrôle est indiquée sur le permis.
4. Pour les générateurs de neutrons, les accélérateurs mobiles et portatifs, seulement si la source étalon est indiquée sur le permis.
5. Applicable pour un appareil de curiethérapie à projecteur de source télécommandé. Pour les accélérateurs, applicable seulement pour le stockage des composants activés ou de substances nucléaires utilisées comme blindage (uranium appauvri).
6. Pour les accélérateurs, seulement pour le stockage des composants activés ou de substances nucléaires utilisées comme blindage (uranium appauvri).
7. Sur demande.
8. Sur demande. Non applicable pour les générateurs de neutrons, les accélérateurs pour diagraphie géophysique ou tout autre équipement réglementé contenant du tritium ou du deutérium. L'importation et l'exportation de tritium ou de deutérium nécessitent un permis d'importation ou d'exportation en vertu du *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*.
9. Sur demande pour les composants activés, l'uranium appauvri et les sources de catégorie 3 à 5. Non applicable pour les sources de catégorie 1 ou 2. L'exportation de sources de catégorie 1 ou 2 nécessite un permis d'exportation distinct en vertu du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* de l'AIEA et de son document supplémentaire *Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives*. Pour la catégorisation des sources scellées, consulter l'annexe I : Classement des sources scellées.
10. Non applicable pour les sources de catégorie 1 ou 2. L'exportation de sources de catégorie 1 ou 2 nécessite un permis d'exportation distinct en vertu du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* de l'AIEA et de son document supplémentaire *Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives*. Pour la catégorisation des sources scellées, consulter l'annexe I : Classement des sources scellées.
11. Les accélérateurs utilisés pour la recherche sur la production d'isotopes pourraient nécessiter un traitement limité des isotopes.
12. Le traitement n'est pas permis durant la phase de déclasserment.
13. Diagraphies géophysiques seulement.

Annexe E : Classification des salles

Autre pièce

Salle dans laquelle on stocke des substances nucléaires scellées ou non scellées ou des composants radioactifs. Par exemple, il peut s'agir d'un dépôt de déchets ou de matières en désintégration.

Enceinte

Installation blindée contenant de l'équipement prescrit de catégorie II, ou pièce blindée de production de cibles utilisée dans les installations où l'on se sert d'un accélérateur pour produire des isotopes.

Laboratoire de base

Salle dans laquelle la quantité totale de substances nucléaires non scellées utilisée en même temps ne dépasse pas cinq fois sa limite annuelle d'incorporation (LAI) correspondante.

Laboratoire de niveau de confinement

Salle dans laquelle la quantité de substances nucléaires non scellées utilisée en même temps dépasse 500 fois sa LAI correspondante.

Laboratoire intermédiaire

Salle dans laquelle la quantité de substances nucléaires non scellées utilisée en même temps ne dépasse pas 50 fois sa LAI correspondante.

Laboratoire supérieur

Salle dans laquelle la quantité de substances nucléaires non scellées utilisée en même temps ne dépasse pas 500 fois sa LAI correspondante.

Salle de traitement

Salle dans laquelle les patients séjournent lorsqu'ils reçoivent des traitements avec des substances nucléaires scellées ou non scellées. Remarque : La salle de traitement n'est pas une enceinte.

Annexe F : Étalonnage des radiamètres

Les règlements de la CCSN exigent que les radiamètres soient étalonnés pour que les personnes qui les utilisent soient assurées que l'appareil fonctionne correctement et que la lecture obtenue corresponde aux conditions réelles.

Ce document donne un aperçu des attentes de la CCSN à l'égard du respect des exigences réglementaires relatives à l'étalonnage des radiamètres par les demandeurs et les titulaires de permis.

Rien dans ce document ne peut être interprété de manière à signifier que la CCSN autorise, certifie ou octroie des permis autorisant des personnes à étalonner des radiamètres. Le titulaire de permis a la responsabilité de s'assurer que toute personne qui étalonne un radiamètre pour son compte est en mesure d'effectuer cette action conformément aux exigences réglementaires de la CCSN et aux attentes précisées dans ce document.

Fondement réglementaire

Les exigences réglementaires visant l'étalonnage des radiamètres sont précisées à l'article 20 du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* et au paragraphe 18(2) du *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* :

« Il est interdit d'utiliser, pour l'application de la Loi, de ses règlements ou d'un ordre ou d'un permis, un radiamètre qui n'a pas été étalonné au cours des douze mois précédant son utilisation. »

Attentes du programme relatives à l'étalonnage des radiamètres

Pour satisfaire aux exigences des règlements à l'effet que les radiamètres doivent être étalonnés, les demandeurs et titulaires de permis doivent vérifier que l'étalonnage est réalisé conformément aux attentes suivantes.

Documentation de la procédure d'étalonnage

Avant d'étalonner un radiamètre d'une marque ou d'un modèle donné, la personne qui effectue l'étalonnage doit avoir une procédure d'étalonnage documentée à sa disposition pendant les inspections, qui comprend :

- la description générale de la méthode d'étalonnage
- l'identification des incertitudes liées au dispositif de montage, à la source, aux atténuateurs et à la correction de la désintégration radioactive associée à l'incertitude totale de l'étalonnage et la preuve qu'elles ont été vérifiées
- les étapes à suivre, de préférence les manuels du fabricant, qui contiennent suffisamment d'information sur le radiamètre permettant d'effectuer les vérifications d'étalonnage préalables et d'étalonner le modèle spécifique de radiamètre

Contrôle pré-étalonnage du radiamètre

Avant l'étalonnage, chaque radiamètre doit faire l'objet des vérifications suivantes :

- la tension de la pile est satisfaisante et peut être maintenue tout au long de l'étalonnage
- la tension de l'appareil
- l'appareil fonctionne correctement dans toutes ses plages d'énergie

Attentes en matière de caractéristiques physiques et environnementales des dispositifs de montage de l'étalonneur et des radiamètres

Le dispositif de montage de l'étalonneur de faisceau doit être installé :

- de manière à minimiser la diffusion de rayonnement et au moins à 1 m du sol et de tout mur. La distance minimale entre la source et tout objet diffuseur doit être de 0,5 m
- dans un endroit libre de toute interférence provenant des sources de rayonnement ionisant autre que la source d'étalonnage
- dans un endroit où les champs électrostatiques, électriques et magnétiques et les autres rayonnements non ionisants, comme les ondes à radiofréquence et les micro-ondes, n'auront pas un impact sur la réponse de l'instrument

Le radiamètre à étalonner doit :

- être placé sur le dispositif de montage de manière à minimiser le biais dû au géotropisme à la dépendance directionnelle et au manque d'uniformité du faisceau de rayonnement d'étalonnage à travers le volume du détecteur
- avoir la fenêtre ou le blindage bêta dans la position optimale (normalement fermée) en vue d'obtenir la meilleure courbe de réponse en énergie (c'est-à-dire la courbe la plus uniforme)

L'incertitude de la distance d'étalonnage ne doit pas être supérieure à 2 % et elle doit correspondre à la somme arithmétique de l'incertitude de l'échelle de distance du dispositif de montage, de l'incertitude de l'emplacement matériel et du repositionnement du radiamètre, de l'incertitude de l'emplacement du centre de la source lorsqu'elle est fixée au dispositif de montage et de l'incertitude du centre du volume sensible du détecteur du radiamètre.

Le radiamètre à étalonner doit être stabilisé aux mêmes valeurs de température, d'humidité et de pression que l'endroit où on fait l'étalonnage. Ces paramètres environnementaux devraient être pris en note et être dans la plage de valeurs approuvée, tel que précisé par le fabricant du radiamètre. Il est recommandé d'étalonner ces instruments à environ 20 °C (68 °F) et 101,3 kPa (1 atmosphère) ou aux valeurs des conditions d'exploitation prévues. Il est à noter qu'il est nécessaire d'ajuster la réponse de certains radiamètres en fonction de la température et de la pression. Ces corrections devraient être faites lorsque requis.

L'étalonnage devrait avoir lieu à un endroit où le rayonnement naturel (ou ambiant) est connu et des corrections appropriées doivent être faites pour compenser la contribution de cette source d'erreur potentielle. Cela est particulièrement important lorsque l'on prend des mesures dans la plus basse gamme de détection du radiamètre.

Attentes relatives aux sources d'étalonnage

Il est préférable que la source d'étalonnage contienne le même isotope de référence que celui du fabricant, en particulier si l'on suppose que la réponse en énergie est celle précisée par le fabricant. Quel que soit l'isotope utilisé, on devrait connaître la réponse en énergie du radiamètre au débit de dose et elle devrait être connue à 30 % près du vrai débit de dose dans toute la gamme d'énergies visées.

L'incertitude de l'activité de la source d'étalonnage (ou son débit de dose) ne devrait pas dépasser $\pm 10\%$. Cette incertitude devrait inclure celle des atténuateurs (utilisés seuls ou en combinaison), s'ils font partie intégrante de l'assemblage de source. Un certificat de l'étalonnage de source devrait être disponible pendant les inspections et, comme condition minimale, il doit être possible de retracer implicitement la

source en fonction d'une norme nationale ou internationale jusqu'à son fournisseur. L'activité de la source d'étalonnage doit être corrigée en fonction de la désintégration radioactive à une fréquence qui assure que son activité présumée est à ± 1 % de sa vraie valeur.

Attentes relatives à l'étalonnage des radiamètres

Chaque radiamètre devrait être étalonné jusqu'à sa plage de mesures la plus élevée ou le débit de dose le plus élevé pouvant être atteint avec la source d'étalonnage, soit la plus basse de ces valeurs. On devrait suivre la méthode d'étalonnage recommandée par le fabricant, s'il y en a une, et l'étalonnage devrait être vérifié à environ 20 % à 25 % et à 75 % à 80 % de la mesure dans chaque plage ou dizaine.

Les mesures devraient être prises en note avant et après tout réglage de correction d'étalonnage nécessaire (ou préférée). Un radiamètre répond aux critères d'un étalonnage adéquat lorsque chaque mesure observée est à ± 20 % au débit de dose attendu.

Il n'est pas nécessaire de faire l'étalonnage pour les valeurs supérieures à 10 mSv/h, mais il faudrait vérifier la réponse dans chaque plage de valeurs et vérifier, dans la mesure du possible, que l'appareil affiche des débits de dose croissants lorsqu'on diminue la distance d'étalonnage.

Attentes relatives à la tenue de dossiers

Immédiatement après l'étalonnage, la personne qui l'a effectué devrait remplir un certificat d'étalonnage ainsi qu'une étiquette d'étalonnage durable indiquant la date de l'étalonnage qu'il collera sur le radiamètre. La personne qui effectue l'étalonnage devrait remettre le certificat original avec le radiamètre à son utilisateur.

Si un radiamètre ne satisfait pas aux critères d'étalonnage, la personne qui effectue l'étalonnage doit immédiatement en avvertir la personne qui a demandé à ce que ce soit fait.

La personne qui a effectué l'étalonnage peut, si elle a la formation ou l'accréditation requise, réparer un radiamètre avant de le remettre à l'utilisateur, si elle est autorisée par ce dernier. Après toute réparation qui excède les instructions du fabricant relatives à l'entretien normal, le radiamètre doit être étalonné de nouveau.

Documents d'étalonnage

Afin de se conformer à l'article 20 du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*, les titulaires de permis devraient fournir à la CCSN, sur demande, un document pour chacun des radiamètres avec les renseignements suivants :

- le nom du titulaire de permis et le numéro de permis de la CCSN
- la marque et le modèle du radiamètre, et le numéro de série du détecteur et le type de sonde utilisée pour l'étalonnage, le cas échéant
- la source d'étalonnage utilisée, incluant l'isotope et l'activité
- le pourcentage d'erreur total quant au débit de dose prévu
- les résultats des vérifications effectuées avant l'étalonnage, dont :
 - l'état des piles
 - la tension de l'appareil
 - la température, la pression et l'humidité pendant l'étalonnage
- pour chacune des plages d'énergie utilisée durant l'étalonnage :

- le débit de dose prévu, mesuré à l'aide du dispositif d'étalonnage
- le débit de dose observé sur le radiamètre et les appareils, mesuré avant et après l'étalonnage
- la variance calculée en pourcentage du débit de dose observé en fonction du débit de dose attendu
- toutes anomalies observées pour cette plage d'énergie
- toutes anomalies et difficultés observées lors de l'étalonnage du radiamètre en général
- la date de l'étalonnage du radiamètre
- le nom et la signature de la personne qui a fait l'étalonnage
- l'attestation que l'étalonnage a été effectué conformément aux normes prescrites dans ce document

Tenue des registres

Le titulaire de permis doit conserver les registres de tous les résultats d'étalonnage de radiamètre conformément à la LSRN et doit conserver ces documents pendant la durée précisée sur le permis ou dans les règlements, le cas échéant.

Annexe G : Surveillance de la contamination radioactive

Ce document fournit des directives générales pour, d'une part, assurer la surveillance et le contrôle de la contamination radioactive et, d'autre part, comparer les résultats du programme de surveillance aux critères prévus dans le permis de radio-isotopes délivré par la CCSN. Le contenu du document vise principalement les laboratoires, mais il peut aussi s'appliquer à d'autres endroits ou lieux de travail. Le document fournit également des lignes directrices pour le choix d'un radiamètre.

Les permis de radio-isotopes autorisant l'utilisation de sources radioactives non scellées comprennent une condition qui précise les critères réglementaires visant la contamination radioactive. Cette condition de permis se trouve dans la section « Critères de permis de radio-isotopes concernant la contamination radioactive » à la page 88.

Ces critères de contamination s'appliquent à toutes les zones où sont utilisés des radio-isotopes. Malgré ces limites, les titulaires de permis devraient veiller à maintenir la contamination radioactive au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).

Éléments d'un programme de surveillance de la contamination

Méthode de mesure

La contamination radioactive peut être mesurée directement ou indirectement. Par mesure directe, on entend l'utilisation de radiamètres portatifs capable de détecter la contamination fixée et non fixée. On peut recourir à la mesure directe lorsque les niveaux de rayonnement de fond sont négligeables par rapport aux critères du permis. Par mesure indirecte, on entend un programme d'échantillonnage qui ne peut que détecter la contamination non fixée.

Choix des instruments

La capacité de détecter les radio-isotopes visés varie selon les différents types et modèles d'instruments disponibles sur le marché. La section sur le choix des instruments plus bas peut aider dans le choix des instruments. Veuillez communiquer avec le fabricant pour obtenir des renseignements spécifiques sur une marque ou un modèle particulier.

Confirmation de la surveillance de la contamination

La confirmation de la surveillance de la contamination, comme les épreuves de contamination par frottis hebdomadaires, vise à confirmer les résultats de la surveillance directe et indirecte (« surveillance pendant l'exploitation ») effectuée chaque fois qu'il y a un risque de contamination. La surveillance pendant l'exploitation sert à éviter la propagation de la contamination et cette surveillance peut le confirmer.

Les zones et endroits de travail devant faire l'objet d'une surveillance devraient être identifiés sur un plan des zones où sont utilisés les radio-isotopes au moyen d'un numéro. Ces zones comprennent les surfaces de travail comme les établis, les comptoirs, les hottes d'évacuation, etc., les zones de stockage et les autres surfaces comme les planchers, les instruments, les poignées de porte, les commutateurs d'éclairage, les robinets d'évier et les téléphones. Pour ne pas oublier certains secteurs problématiques, il faudrait procéder également à des contrôles au hasard d'autres endroits. Un examen des zones doit être effectué à une fréquence désignée pour s'assurer que la liste est courante ou si de nouvelles zones doivent être ajoutées au besoin.

Vérifications des instruments

Les appareils non portatifs qui servent à mesurer les frottis (compteurs à scintillation liquide, compteurs à puits de type cristal, compteurs proportionnels à circulation de gaz, spectromètres gamma à semi-conducteur et caméras gamma) devraient faire l'objet d'un entretien régulier selon les instructions du fabricant. Les titulaires de permis doivent conserver un registre daté des entretiens.

Avant de faire un contrôle de la contamination, il faudrait vérifier le bon fonctionnement des instruments selon les spécifications du fabricant, à savoir l'état de la batterie, la vérification de la haute tension, la réponse, et mesurer le rayonnement de fond (ou naturel). Conservez un registre des résultats des contrôles et de la mesure du rayonnement de fond. De même, tous les instruments devraient faire des mesures avec une source standard telle qu'une source de contrôle pour chaque série de mesures de contamination. Les résultats de ces mesures permettront de déterminer l'efficacité de l'instrument.

Les instruments qui ne fonctionnent pas dans les paramètres limites des tests de fonctionnement, qui détectent un rayonnement de fond anormal ou qui donnent des résultats anormaux pour une mesure du rayonnement ambiant avec un frottis en blanc ou pour une mesure de sensibilité à l'aide d'une source standard, ne doivent pas être utilisés tant que le bon état de fonctionnement n'a pas été vérifié. Il faut indiquer sur ces instruments qu'ils sont hors d'usage et qu'il faut éviter de les utiliser tant qu'ils n'auront pas été vérifiés.

Fréquence de la surveillance

La fréquence de contrôle de la contamination devrait être conforme aux exigences indiquées sur l'affiche des règles de laboratoire pertinente de la CCSN ou dans le permis de radio-isotopes. On trouvera des copies des affiches de laboratoire de la CCSN sur le [site Web de la CCSN](#).

Lorsque les matières radioactives ne sont pas utilisées pendant une longue période, la surveillance de la contamination n'est pas exigée. Les dossiers ou registres devraient cependant en préciser la durée.

Décontamination

Si la contamination non fixée dans un secteur dépasse les critères réglementaires, nettoyer l'endroit et prendre une nouvelle mesure. Si l'endroit ne peut être nettoyé suffisamment pour que les critères soient respectés, la surface contaminée doit être scellée, retirée ou protégée par un blindage jusqu'à ce que les critères puissent être respectés. Dans la mesure du possible, toute source de contamination non fixée doit être retirée.

Remarque : Dans le cas des radionucléides à courte durée de vie, la pièce ou le secteur peuvent être marqués d'affiches et sécurisés jusqu'à ce que le radio-isotope se désintègre.

Registres de surveillance

Les dossiers relatifs au programme de surveillance de la contamination doivent être conservés pendant trois ans et mis à la disposition des inspecteurs de la CCSN. Ces dossiers ou registres devraient comprendre les renseignements suivants :

- la date de mesure
- la marque et le modèle de l'instrument
- les zones de surveillance

- les résultats de mesure de la contamination en Bq/cm² avant et après la décontamination, le cas échéant
- les résultats des tests de fonctionnement et des mesures de rayonnement de fond
- les résultats des mesures d'étalon
- l'efficacité mesurée ou prévue
- les données relatives à l'entretien des instruments devraient être notées et mises à jour, s'il y a lieu

Mesure directe de la contamination à l'aide d'un radiamètre portatif

Les instruments de mesure directe comptent à la fois la contamination fixée et la contamination non fixée. Par conséquent, toute mesure satisfaisant les conditions du permis donne une estimation prudente de la contamination non fixée.

Mesure indirecte de la contamination à l'aide de frottis

Suivre les étapes ci-dessous pour les mesures indirectes :

- À l'aide d'un papier filtre, d'un frottis ou d'un coton-tige légèrement imbibé d'alcool ou d'eau, prélever un échantillon à chacun des endroits indiqués sur le plan du secteur de travail. Utiliser un frottis numéroté pour chaque endroit. Si de la contamination est détectée, la zone contaminée doit être délimitée et décontaminée.
- Passer le frottis sur une surface de 100 cm². Exercer une pression uniforme et s'assurer que le frottis passe sur toute la superficie à contrôler. Dans les cas où la surface à contrôler ne fait pas au moins 100 cm², par exemple pour certaines pièces d'équipement ou les interrupteurs d'éclairage, prendre en note la dimension de la zone de frottis et s'assurer d'utiliser le bon facteur de conversion.
- S'il y a lieu, sécher le frottis avec soin pour éviter toute perte d'activité. Puisque la contamination peut être absorbée par le matériau du frottis, l'utilisation d'un agent mouillant avec certaines méthodes de mesure peut mener à une sous-estimation importante de la contamination alpha et de la contamination bêta de faible énergie.
- Mesurer les frottis dans une zone à faible rayonnement de fond et noter tous les résultats.
- Si les frottis sont comptés à l'aide d'un contaminamètre, la taille du frottis doit être inférieure ou égale à celle de la zone sensible du détecteur. Il convient de noter que selon la forme du matériau de frottis (plane comme le papier filtre ou arrondie comme le coton-tige), les résultats peuvent être différents.
- Nettoyer tout secteur contaminé et prendre une nouvelle mesure. Noter les résultats avant et après la décontamination.

Critères de permis de radio-isotopes concernant la contamination radioactive

Le titulaire de permis doit s'assurer que pour les substances nucléaires énumérées dans l'annexe H : Catégories de substances nucléaires :

- La contamination non fixée dans toutes les zones, pièces ou enceintes où des substances nucléaires non scellées sont utilisées ou stockées ne doit pas dépasser :
 - 3 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie A
 - 30 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie B
 - 300 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie C, selon une moyenne établie pour une surface ne dépassant pas 100 cm²

- La contamination non fixée pour toutes les autres zones ne doit pas dépasser :
 - 0,3 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie A
 - 3 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie B
 - 30 Bq/cm² pour tous les radionucléides de catégorie C, selon une moyenne établie pour une surface ne dépassant pas 100 cm²

Comparer les résultats des mesures avec les critères réglementaires

Les lectures de contaminamètre peuvent être comparées aux critères réglementaires si l'efficacité de l'instrument est connue pour un radio-isotope en particulier.

On peut obtenir les facteurs d'efficacité des instruments pour des radio-isotopes spécifiques auprès du fabricant ou les établir à l'aide d'un étalon approprié dont l'activité est connue. Pour obtenir une description du facteur d'efficacité des instruments, se reporter à la section sur l'efficacité des détecteurs ci-dessous.

Dans le cas d'un mélange de radio-isotopes, les calculs doivent être faits à partir du radio-isotope pour lequel l'appareil présente la plus faible efficacité de détection.

L'équation suivante permet de calculer les résultats des mesures en Bq/cm² :

$$\text{Activité non fixée} = \frac{N - \text{RFN}}{E \times 60 \times S \times F}$$

où

N = Le taux de comptage total en coups par minute (cpm) mesuré directement ou sur frottis.

RFN (*NB* dans l'équation ci-dessus) = Le taux de comptage normal du rayonnement de fond (en cpm) mesuré par un radiamètre ou une mesure de frottis en blanc.

E = Le facteur d'efficacité de l'appareil (en valeur décimale, c'est-à-dire que E=0,05 correspond à une efficacité de 5 %) pour le radio-isotope mesuré. Consulter le fabricant ou établir l'efficacité à l'aide d'une source radioactive d'activité connue selon une géométrie source-détecteur similaire à celui qui est utilisé pour contrôler la contamination. Pour en savoir plus au sujet de l'efficacité d'un instrument, voir la section ci-dessous.

60 = sec/min

S (*A* dans l'équation ci-dessus) = Surface du prélèvement par frottis (ne doit pas dépasser 100 cm²) ou surface du détecteur en cm² (pour les mesures directes)

F = Facteur de rétention du frottis (à utiliser seulement pour le calcul des résultats des mesures indirectes par frottis). Si F n'est pas déterminé par expérience, il faut utiliser une valeur de F = 0,1, soit 10 %.

Sensibilité des appareils

Les instruments portatifs de surveillance de la contamination doivent donner des lectures reproductibles répondant aux critères précisés ci-dessus. La limite de détection minimale est d'environ deux fois la mesure du rayonnement de fond. Les demandeurs de permis doivent pouvoir démontrer que pour chacun des isotopes visés, le seuil de contamination peut être détecté à l'aide des instruments proposés. Pour ce faire, il faut déterminer l'activité minimale décelable (AMD – *MDA* dans l'équation) par le détecteur et

pour l'isotope visé, et établir l'incertitude (2σ). La sensibilité de l'instrument convient à un isotope donné si :

$$\left(MDA \left(\frac{Bq}{cm^2} \right) + 2\sigma \right) \leq \text{Limite de contamination}$$

$$\frac{2.71 + 4.66 \sqrt{NB * T / 60}}{E * T * A * F} + 2 \frac{\sqrt{2 * NB * T / 60}}{T * E * A * F} \leq \text{Limite de contamination}$$

ou :

$$\frac{2.71 + 5.37 \sqrt{NB * T / 60}}{E * T * A * F} \leq \text{Limite de contamination}$$

où RFN, E, S et F ont le même sens que dans la section ci-dessus.

D (T dans l'équation) = la durée de comptage, en secondes, du contrôle par frottis indirect et le délai de réponse de l'instrument pour les mesures directes. Le délai de réponse de l'instrument varie d'un instrument à l'autre et certains appareils permettent de le régler, c'est-à-dire que l'utilisateur peut préciser le délai de réponse à l'aide d'un logiciel ou utiliser un bouton pour choisir le délai de réponse en le réglant à « long/court ». Le temps correspondant à ces valeurs prédéfinies est précisé dans le guide de l'utilisateur. D'autres instruments peuvent sélectionner automatiquement le délai de réponse d'après le taux de comptage. Un délai de réponse long améliorera l'AMD (MDA dans l'équation), mais l'instrument doit alors être placé au-dessus de chaque surface à contrôler pendant une période dont la durée est au moins aussi longue que celle du délai de réponse.

Choix des contaminamètres

L'AMD d'un isotope dépend beaucoup du type de rayonnement émis par l'isotope et de la forme d'énergie qu'il diffuse, ainsi que du type de détecteur utilisé. Règle générale, trois facteurs fondamentaux ont une incidence sur la sensibilité des instruments. Chacun de ces facteurs aura une incidence différente selon le type de rayonnement et la forme d'énergie auxquels l'instrument est exposé.

Épaisseur et matériau de la fenêtre : On doit se poser la question suivante : est-ce que la densité de la fenêtre est suffisamment faible pour permettre aux rayonnements émis par la source de pénétrer dans le détecteur? Cette question est essentielle dans le cas du rayonnement bêta de faible énergie et du rayonnement alpha, lesquels peuvent être entièrement absorbés par des matériaux aussi minces qu'une feuille de papier. Veuillez noter que la plupart des instruments n'arrivent pas à détecter certains isotopes, tel que le H-3 ou le Ni-63, parce que le rayonnement bêta qu'ils émettent est entièrement absorbé par la fenêtre. Pour de tels isotopes, la surveillance indirecte par scintillation liquide constitue habituellement la meilleure solution.

Densité du détecteur : Tous les radiamètres détectent les interactions entre le rayonnement et une matière à l'intérieur de l'appareil. Il existe deux grandes catégories de radiamètres : les détecteurs remplis de gaz et les scintillateurs solides ou liquides. Les détecteurs remplis de gaz, par exemple les détecteurs Geiger et les compteurs proportionnels, sont efficaces pour la détection de rayonnements alpha ou bêta, car ces types de rayonnement provoquent des interactions, même dans des matériaux de faible densité. À l'inverse, les rayons gamma traversent facilement les gaz de faible densité sans qu'il y ait interaction, en

particulier lorsque l'énergie est élevée. Les scintillateurs solides, par exemple les détecteurs à l'iodure de sodium (NaI), détectent habituellement beaucoup mieux le rayonnement gamma. Les détecteurs à cristaux conviennent aux émetteurs de rayons gamma de faible énergie, tel que le Tc-99m, tandis que les détecteurs plus épais augmentent la sensibilité aux rayons gamma de haute énergie, tel que le Cs-137 ou le Co-60.

Signal du détecteur : Chaque fois que le détecteur est exposé à une source de rayonnement, il produit une infime quantité d'énergie. L'énergie est convertie en signal électronique, lequel peut être mesuré. Certains détecteurs, notamment les compteurs Geiger, produisent des impulsions régulières qui peuvent être comptées. D'autres systèmes, par exemple les scintillateurs ou les compteurs proportionnels, peuvent produire un signal en fonction de la quantité d'énergie produite lors de l'interaction initiale avec le rayonnement. Ce signal peut être utilisé pour distinguer les divers types de rayonnement et les formes d'énergie (dans le cas de rayonnements de même type). De tels détecteurs sont utiles lorsqu'il peut être nécessaire de faire la distinction parmi de nombreux isotopes différents.

Il existe une vaste gamme d'instruments pour la surveillance de la contamination directe et indirecte. Voici un résumé des types d'instruments courants et de leur utilité.

Contaminamètres portatifs*	Usages recommandés**
Gammamètre Geiger-Müller à fenêtre mince	Émetteurs bêta, émetteurs alpha
Détecteur proportionnel à circulation de gaz	Variables (voir les spécifications du fabricant)
Détecteur à scintillation, à cristal mince d'iodure de sodium	Émetteurs gamma de faible énergie (<200 keV)
Détecteur à scintillation, à cristal épais d'iodure de sodium	Émetteurs gamma de haute énergie (<200 keV)
Détecteur à scintillation organique/de polymère	Généralement conçu spécialement pour la détection du rayonnement alpha et bêta en présence de faible rayonnement de fond. La détection gamma est variable. Voir les spécifications du fabricant.
Détecteur à scintillation, à sulfure de zinc	Émetteurs alpha
Instruments de surveillance non portatifs (compteurs par frottis)	Usages recommandés**
Compteur à scintillation liquide	Prélèvements alpha et bêta par frottis, surtout pour les émetteurs bêta de très faible énergie, par exemple le H-3 et le Ni-63.
Compteur à puits à iodure de sodium de type cristal	Prélèvement gamma par frottis. Permet l'analyse spectroscopique de divers isotopes si des isotopes multiples sont utilisés.

*La chambre d'ionisation constitue un autre important type de détecteur portatif. Ces appareils mesurent le débit de dose de rayonnement plutôt que la contamination. Règle générale, ils se prêtent mal à la surveillance de la contamination et ne devraient pas servir à cette fin.

**Les radio-isotopes qui se désintègrent en émettant des particules alpha ou bêta émettent aussi souvent des rayons gamma. De nombreux isotopes, surtout les éléments à numéro atomique élevé, par exemple l'uranium et le radium, peuvent exister en équilibre avec les autres isotopes qui se trouvent dans leur « chaîne de désintégration » et qui, à leur tour, émettent de nombreux types et énergies de rayonnement différents. Au moment de choisir un moniteur de contamination, il est important de tenir compte des types de rayonnement qui seront mesurés. Par exemple, les isotopes de la tomographie par émission de positrons (TEP) se désintègrent en émettant un positron (bêta+) qui à son tour produit deux rayons gamma de haute énergie (511 keV). Les rayons gamma jouent un rôle prépondérant dans l'usage de ces isotopes, et un scintillateur à cristal épais d'iode de sodium sera très efficace pour détecter ces rayons gamma. Cependant, un détecteur Geiger à fenêtre mince sera encore plus efficace pour détecter les émissions bêta+ et son taux de comptage du rayonnement de fond (RFN) sera beaucoup plus faible.

Effacité du détecteur

L'efficacité du détecteur relève des éléments suivants :

- le type de détecteur (Geiger-Müller, scintillateur à iodure de sodium, scintillateur polymère, scintillateur proportionnel)
- la taille et la forme du détecteur
- sa distance par rapport à la substance radioactive
- le radio-isotope et le type de rayonnement à mesurer (rayons alpha, bêta et gamma, ainsi que leur niveau d'énergie)
- la rétrodiffusion des rayonnements vers le détecteur
- l'absorption de rayonnements par l'air et le boîtier du détecteur avant qu'ils atteignent le détecteur

Voici deux façons d'établir l'efficacité d'un détecteur :

1. À l'aide de votre détecteur, compter (en cps, ou coups par seconde) une source standard dont l'activité est connue.

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{taux de comptage du détecteur} - \text{taux de comptage du rayonnement de fond}}{\text{activité connue de la source standard}}$$

2. Consulter la documentation du fournisseur pour le ou les radio-isotopes visés. Si la documentation ne contient pas l'information recherchée, communiquer avec le fournisseur.

Annexe H : Catégories de substances nucléaires

Le tableau suivant répartit certaines substances nucléaires courantes, y compris celles pour lesquelles il existe des limites pour la contamination de surface et l'évacuation des déchets, en trois catégories : « catégorie A », « catégorie B » ou « catégorie C », selon leurs caractéristiques radiologiques courantes.

À des fins réglementaires, pour déterminer la classification d'une substance nucléaire qui ne figure pas dans le tableau ci-dessous, veuillez communiquer avec la CCSN.

CATÉGORIE	RADIONUCLÉIDE				
CATÉGORIE A	Tous les émetteurs alpha non inclus dans cette liste et leurs produits de filiation				
	Ag-110m	Bi-210	Co-56	Co-60	Cs-134
	Cs-137	I-124	Lu-177m	Mn-52	Na-22
	Po-210	Pu-238	Pu-239	Pu-240	Sb-124
	Sc-46	Sr-82	U-234	U-235	U-238
	V-48	Zn-65			
CATÉGORIE B	Au-198	Ba-133	Br-82	Ce-143	Co-58
	Cu-67	Fe-59	Hg-194	Hg-203	I-131
	Ir-192	La-140	Mo-99	Nb-95	Pa-233
	Ra-223	Re-186	Re-188	Ru-103	Sb-122
	Sm-153	Sr-90	Xe-127	Y-86	Y-90
	Yb-169	Zr-89	Zr-95		
CATÉGORIE C	C-11	C-14	Ca-45	Cd-109	Ce-141
	Cl-36	Co-57	Cr-51	Cu-60	Cu-61
	Cu-64	F-18	Fe-55	Ga-67	Ga-68
	Ge-68	H-3	I-123	I-125	In-111
	In-113m	In-114	K-42	Kr-85	Lu-177
	Mn-52m	Mn-56	N-13	Na-24	Nb-98
	Ni-63	O-15	P-32	P-33	Pd-103
	Pr-144	Pu-241	Rh-106	S-35	Sc-44
	Sn-113	Sr-89	Tc-94m	Tc-99	Tc-99m
	Te-127	Tl-201	V-49	W-181	W-188
	Xe-133	Zn-63			

Annexe I : Classement des sources scellées

Radionucléide	Activité de source de classe 1 (TBq)	Activité de source de classe 1 (Ci)	Activité de source de classe 2 (TBq)	Activité de source de classe 2 (Ci)	Activité de source de classe 3 (TBq)	Activité de source de classe 3 (Ci)
Américium-241 (²⁴¹ Am)	60	1 600	0,6	16	0,06	1,6
Américium-241/Béryllium (²⁴¹ Am/Be)	60	1 600	0,6	16	0,06	1,6
Californium-252 (²⁵² Cf)	20	540	0,2	5	0,02	0,5
Césium-137 (¹³⁷ Cs)	100	2 700	1	27	0,1	2,7
Cobalt-60 (⁶⁰ Co)	30	810	0,3	8	0,03	0,8
Curium-244 (²⁴⁴ Cm)	50	1 350	0,5	13	0,05	1,3
Gadolinium-153 (¹⁵³ Gd)	1 000	27 000	10	270	1	27
Iridium-192 (¹⁹² Ir)	80	2 160	0,8	21	0,08	2,1
Plutonium-238 (²³⁸ Pu)	60	1 620	0,6	16	0,06	1,6
Plutonium-239/Béryllium (²³⁹ Pu/Be)	60	1 620	0,6	16	0,06	1,6
Prométhium-147 (¹⁴⁷ Pm)	40 000	1 080 000	400	10 080	40	1 100
Radium-226 (²²⁶ Ra)	40	1 080	0,4	11	0,04	11
Sélénium-75 (⁷⁵ Se)	200	5 400	2	54	0,2	5,4
Strontium-90 (⁹⁰ Sr), Yttrium-90 (⁹⁰ Y)	1 000	27 000	10	270	1	27
Thulium-170	20 000	540 000	200	5 400	20	540
Ytterbium-169	300	8 100	3	81	0,3	8,1

Annexe J : Élimination des composants radioactifs

Conformément au *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*, le titulaire d'un permis peut éliminer des substances nucléaires uniquement lorsque leur radioactivité est inférieure à la quantité d'exemption (paragraphe 5.1(2)). Dans un accélérateur, la tête de l'appareil contient de nombreux isotopes à cause de l'activation. Le tableau suivant indique le temps qu'il faut attendre pour éliminer des matières d'après la durée de la désintégration de l'isotope critique qui se trouve dans la machine et le temps écoulé depuis la dernière fois que le faisceau a été allumé.

Les titulaires de permis qui souhaitent éliminer ces matières avant la fin de la période d'attente peuvent transférer les substances nucléaires uniquement à une personne autorisée à les détenir, en vertu d'un permis de la CCSN. Les accélérateurs ayant un faisceau maximal de rayons X de 10 MV ou moins ont une faible radioactivité ou les isotopes créés par la radioactivité ont une demi-vie brève. Par conséquent, il est possible d'éliminer ces accélérateurs en une journée.

Les titulaires de permis qui comptent éliminer l'accélérateur en entier pourront utiliser ce tableau pour les aider à planifier le fonctionnement de l'appareil pendant les semaines précédant son élimination, afin de réduire au minimum le délai d'attente entre le déclassement et l'élimination de l'appareil. Remarque : Ces délais d'attente supposent **l'élimination d'un seul composant ou accélérateur à la fois**. Toutes les autres hypothèses au sujet des données dans ces tableaux sont listées à la fin de cette annexe.

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 15 MV d'un accélérateur Elekta de 15 MV

Charge de travail annuelle totale (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	5	4	1	Re-184, Co-57, Mn-54
20 000	10	6	1	Re-184, Co-57, Mn-54
25 000	26	19	1	Re-184, Co-57, Mn-54
30 000	43	35	1	Re-184, Co-57, Mn-54
35 000	59	49	1	Re-184, Co-57, Mn-54
40 000	74	63	1	Re-184, Co-57, Mn-54

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 18 MV d'un accélérateur Elekta

Charge de travail annuelle totale (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	95	82	1	Mn-54, Co-57, W-181
20 000	141	123	2	Mn-54, Co-57, W-181

Charge de travail annuelle totale (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
25 000	188	163	3	Mn-54, Co-57, W-181
30 000	236	205	3	Mn-54, Co-57, W-181
35 000	283	248	4	Mn-54, Co-57, W-181
40 000	328	290	5	Mn-54, Co-57, W-181

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 15 MV d'un accélérateur Siemens de 15 MV

Charge de travail annuelle totale (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	3	3	1	Co-57, W-181, W-185
20 000	7	4	1	Co-57, W-181, W-185
25 000	48	13	1	Co-57, W-181, W-185
30 000	100	61	1	Co-57, W-181, W-185
35 000	146	108	1	Co-57, W-181, Mn-54
40 000	188	152	1	Co-57, W-181, Mn-54

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 18 MV d'un accélérateur Siemens

Charge de travail annuelle totale (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	163	146	1	Co-57, Mn-54, W-181
20 000	266	251	1	Co-57, Mn-54, W-181
25 000	349	335	1	Co-57, Mn-54, Zn-65
30 000	419	405	1	Co-57, Mn-54, Zn-65
35 000	478	464	1	Co-57, Mn-54, Zn-65
40 000	530	516	1	Co-57, Mn-54, Zn-65

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 15 MV d'un accélérateur de particules Varian de 15 MV

Charge de travail annuelle (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible et filtre égalisateur	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible ou filtre égalisateur	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	6	5	1	Co-57, W-181, W-185
20 000	38	6	2	Co-57, W-181, W-185
25 000	87	26	2	Co-57, W-181, W-185
30 000	131	65	3	Co-57, W-181, W-185
35 000	169	101	4	Co-57, W-181, Co-60
40 000	205	131	4	Co-57, W-181, Co-60

Nombre de jours d'attente après la dernière utilisation à 18 MV d'un accélérateur de particules Varian

Charge de travail annuelle (MU/100)	Accélérateur linéaire entier	Assemblage de cible seulement	Accélérateur linéaire sans assemblage de cible	Isotopes critiques pour l'accélérateur linéaire entier
15 000	161	144	4	Co-57, W-181, Co-60
20 000	247	223	9	Co-57, W-181, Co-60
25 000	321	289	35	Co-57, W-181, Co-60
30 000	386	346	66	Co-57, Co-60, W-181
35 000	444	396	94	Co-57, Co-60, W-181
40 000	497	441	188	Co-57, Co-60, W-181

Hypothèses :

- La charge de travail à haute énergie représente 1/3 de la charge de travail annuelle totale indiquée dans la première colonne des tableaux.
- Les résultats sont normalisés à sept années d'exploitation continue.
- Les activités se situent dans l'assemblage de cible et le filtre égalisateur, sauf pour :
 - ¹²²Sb et ¹²⁴Sb, dont on suppose qu'ils sont répartis uniformément dans le blindage en plomb, lequel est modélisé comme un cylindre dont le diamètre intérieur fait 50 cm, le diamètre extérieur, 60 cm, à 50 cm de l'isocentre
 - ⁶⁰Co, dont on suppose qu'il est présent dans les aimants permanents des moteurs d'entraînement du collimateur
 - ¹⁸¹W, ¹⁸⁵W et ¹⁸⁷W, dont on suppose qu'ils sont répartis uniformément dans le collimateur en tungstène
 - le filtre égalisateur et la mâchoire inférieure et supérieure étant à une distance approximative de 80 cm, 58 cm, 48 cm et 37 cm de l'isocentre, respectivement

Glossaire

à sécurité intégrée (*fail-safe*)

Voir à sûreté intégrée.

à sûreté intégrée (*fail-safe*)

Capacité d'un système ou d'un composant de passer à un état sûr prédéterminé lorsqu'une défaillance survient.

abandonner (*abandon*)

Mettre fin au contrôle réglementaire.

accélérateur industriel ou de recherche (*industrial or research accelerator*)

Accélérateur de particules qui est uniquement destiné à des applications industrielles ou de recherche.

Remarque : Dans les cas où on voudrait mener une recherche avec un accélérateur qui est principalement utilisé pour d'autres applications, l'exploitation de l'accélérateur doit être autorisée par un permis qui reflète son utilisation principale.

accélérateur pour la production d'isotopes (*isotope production accelerator*)

Accélérateur de particules conçu et utilisé pour la production de substances nucléaires par l'irradiation d'une matière cible.

activité (*activity*)

Nombre de transformations nucléaires, mesurées en becquerel, se produisant par unité de temps.

(Source : [Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires \[2015\]](#))

OU

Voir activité autorisée.

OU

Qui est actif ou qui se déplace.

OU

Occupation particulière.

activité autorisée (*licensed activity or nuclear activity*)

Activité visée aux alinéas 26a), c) ou e) de la Loi que le titulaire de permis est autorisé à exercer relativement à une installation nucléaire de catégorie II ou à de l'équipement réglementé de catégorie II.

(Source : [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#))

ALARA (*ALARA*)

Voir niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre.

avoir en sa possession (*possess*)

À des fins d'autorisation, avoir le soin et le contrôle de substance(s) nucléaire(s) ou d'appareil(s) à rayonnement.

Remarque : La possession est distincte de la propriété.

charge de travail (*workload*)

Paramètre qui définit l'utilisation de l'équipement réglementé de catégorie II ou des appareils à rayonnement sur une période définie, et qui est peut être relié directement aux doses de rayonnement reçues par les personnes occupant les zones adjacentes au cours de cette période. Habituellement calculé

en gray par an à une distance de référence de la source du rayonnement, à un emplacement précisé de la source.

diagraphie (*logging*)

Utilisation de sources scellées en vue d'obtenir de l'information géologique sur les zones souterraines.

dose efficace (E) (*effective dose [E]*)

Somme, exprimée en sieverts, des valeurs où chacune représente le produit de la dose équivalente reçue par un organe ou un tissu, et engagée à leur égard, figurant à la colonne 1 de l'annexe 1 par le facteur de pondération figurant à la colonne 2.

(Source : [Règlement sur la radioprotection](#))

Remarque 1 : La « dose efficace » est une mesure du préjudice total, ou risque, dû à l'exposition aux rayonnements ionisants. Si l'exposition à différents organes ou tissus n'est pas uniforme (comme c'est le cas lorsque les radionucléides sont déposés dans le corps), on utilise le concept de dose efficace. L'idée de base est d'exprimer le risque attribuable à l'exposition d'un seul organe ou tissu en termes de risque équivalent à l'exposition du corps entier. L'unité de mesure de la dose efficace est le sievert.

Remarque 2 : La « dose équivalente » et la « dose efficace » sont des grandeurs de protection utilisées pour montrer comment la radioexposition peut affecter le corps humain. Elles précisent les valeurs de dose qui découlent de la dose absorbée par le corps afin de maintenir les effets stochastiques sur la santé sous les niveaux acceptables et d'éviter toute réaction des tissus. La dose efficace permet de tenir compte de ces différences et de la façon dont l'exposition peut affecter l'ensemble du corps.

Remarque 3 : Facteur de pondération s'entend du facteur de pondération tissulaire, lequel tient compte des différentes sensibilités aux rayonnements des organes et des tissus. Par exemple, la moelle osseuse est beaucoup plus radiosensible que les tissus musculaires ou nerveux. La dose efficace correspond à la somme des doses équivalentes pour chaque organe ou tissu multipliée par le facteur de pondération tissulaire approprié.

$$E = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R}$$

La valeur w_T constitue le facteur de pondération tissulaire où $\sum w_T = 1$. La somme est applicable à tous les organes et tissus visés par la définition de E.

Remarque 4 : On ne peut utiliser uniquement la dose absorbée pour estimer le risque, car les effets du rayonnement dépendent aussi a) du type de rayonnement, b) de la répartition de l'absorption d'énergie dans le temps et l'espace dans le corps humain et c) de la radiosensibilité des tissus ou organes exposés.

OU

S'entend au sens du paragraphe 1(1) du [Règlement sur la radioprotection](#).

(Source : [Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires \[2015\]](#))

dosimètre (*dosimeter*)

Appareil qu'une personne porte sur elle et qui permet de mesurer la dose de rayonnement qu'elle reçoit.

(Source : [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#))

OU

Appareil qui est conçu pour mesurer la dose de rayonnement et que porte la personne. (Source :

[Règlement sur la radioprotection](#))

Remarque : Les types courants incluent notamment les dosimètres thermoluminescents et les dosimètres à luminescence stimulée optiquement.

entretien (*servicing*)

Entretien d'équipement réglementé de catégorie II, y compris l'installation, les réparations et le démantèlement, autres que ceux constituant des opérations courantes qui sont :

- soit mentionnées dans le manuel de fonctionnement du fabricant à l'égard de l'équipement;
- soit autorisées dans le permis délivré relativement à la possession ou à l'exploitation de l'équipement.

(Source : [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#))

Remarque : On qualifie d'entretien l'installation ou le remplacement d'une source scellée, ainsi que toute réparation qui pourrait exposer la source, réduire le blindage qui l'entoure ou influencer sur les commandes d'entraînement de la source pour utilisation en radiothérapie.

épreuve d'étanchéité (*leak test*)

En ce qui a trait aux sources scellées (y compris celles contenues dans l'équipement réglementé) ou aux substances nucléaires utilisées comme blindage, méthode de vérification de l'intégrité de l'encapsulation de la source scellée ou permettant de s'assurer que la substance nucléaire utilisée comme blindage ne peut pas être enlevée facilement de la surface de ce blindage.

équipement réglementé de catégorie II (*Class II prescribed equipment*)

Selon le cas :

- a) irradiateur qui utilise plus de 10^{15} Bq d'une substance nucléaire;
- b) irradiateur dont le blindage ne fait pas partie de l'irradiateur et qui est conçu pour produire une dose de rayonnement à un débit dépassant 1 cGy/min à une distance de 1 m;
- c) appareil de téléthérapie à source radioactive;
- d) accélérateur de particules qui a la capacité de produire de l'énergie nucléaire et dont l'énergie de faisceau est inférieure à 50 MeV pour des faisceaux de particules de masse égale ou inférieure à 4 unités de masse atomique;
- e) accélérateur de particules qui a la capacité de produire de l'énergie nucléaire et dont l'énergie de faisceau est égale ou inférieure à 15 MeV par unité de masse atomique pour des faisceaux de particules de masse supérieure à 4 unités de masse atomique;
- f) appareil de curiethérapie à projecteur de source télécommandé.

(Source : [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#))

Remarque : cGy/min signifie centigray par minute et MeV correspond à mégaelectron volt.

exporter (*export*)

Transfert d'une substance nucléaire, d'équipement réglementé ou de renseignements réglementés du Canada à un autre pays.

facteur d'occupation (*occupancy factor*)

Fraction du temps total pendant lequel un champ de rayonnement est présent à un endroit particulier où une personne peut raisonnablement se trouver. Le facteur (≤ 1) est multiplié par la dose totale de rayonnement à cet endroit, pour obtenir la dose individuelle maximale qu'une personne pourrait recevoir.

facteur d'utilisation (U) (*use factor [U]*)

Fraction de la charge de travail totale pendant laquelle un champ de rayonnement est présent à un endroit particulier. Ce facteur (≤ 1) peut être multiplié par la charge de travail et le facteur d'occupation à cet endroit pour calculer la dose individuelle maximale qu'une personne pourrait recevoir.

fondement d'autorisation (*licensing basis*)

Ensemble d'exigences et de documents visant une installation ou une activité réglementée, qui comprend :

- les exigences réglementaires stipulées dans les lois et règlements applicables
- les conditions et les mesures de sûreté et de réglementation décrites dans le permis relatif à l'installation ou à l'activité et les documents cités en référence directement dans ce permis
- les mesures de sûreté et de réglementation décrites dans la demande de permis et les documents soumis à l'appui de cette demande

importation (*import*)

Transfert au Canada d'une substance nucléaire, d'équipement réglementé ou de renseignements réglementés à partir d'un autre pays.

installation nucléaire de catégorie II (*Class II nuclear facility*)

Toute installation qui comprend de l'équipement réglementé de catégorie II.

(Source : [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#))

kerma de l'air (*air kerma*)

La valeur du kerma (énergie cinétique transférée dans la matière) de l'air, en gray, où le kerma (K) est défini comme suit :

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm}$$

et où dE_{tr} est la somme des énergies cinétiques initiales de toutes les particules ionisantes chargées libérées par des particules ionisantes neutres, dans un volume d'air de masse dm .

limite annuelle d'incorporation (LAI) (*annual limit on intake (ALI)*)

Activité d'un radionucléide, exprimée en becquerels, qui délivre une dose efficace de 20 mSv durant les 50 années suivant l'incorporation du radionucléide dans le corps d'une personne qui a 18 ans ou plus ou durant la période commençant à son incorporation et se terminant à l'âge de 70 ans, dans le cas où il est incorporé dans le corps d'une personne qui a moins de 18 ans.

(Source : [Règlement sur la radioprotection](#))

niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) (*as low as reasonably achievable (ALARA)*)

Principe de radioprotection en vertu duquel les expositions aux rayonnements sont maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs socioéconomiques.

L'article 4 du [Règlement sur la radioprotection](#) énonce les obligations du titulaire de permis concernant le principe ALARA.

population en général (*general public*)

Toute personne qui n'est pas désignée comme travailleur du secteur nucléaire.

radiamètre (*radiation survey meter*)

Appareil capable de mesurer des débits de dose de rayonnement.

(Sources : [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#); [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#))

renseignements réglementés (*prescribed information*)

Renseignements visés à l'article 21.

(Source : [Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#))

Remarque 1 : Pour l'application de la [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#) (LSRN), sont désignés comme renseignements réglementés les renseignements qui portent sur ce qui suit, y compris les documents sur ces renseignements :

- les substances nucléaires, y compris leurs propriétés, qui sont nécessaires à la conception, la production, l'utilisation, le fonctionnement ou l'entretien des armes nucléaires ou des engins explosifs nucléaires;
- la conception, la production, l'utilisation, le fonctionnement ou l'entretien des armes nucléaires ou des engins explosifs nucléaires;
- les arrangements, l'équipement, les systèmes et les procédures en matière de sécurité que le titulaire de

permis a mis en place conformément à la Loi, à ses règlements ou au permis, y compris tout incident relatif à la sécurité;

d) l'itinéraire ou le calendrier de transport des matières nucléaires de catégorie I, II, ou III au sens de l'article 1 du [Règlement sur la sécurité nucléaire](#).

Remarque 2 : Les renseignements nucléaires contrôlés sont aussi désignés renseignements réglementés pour l'application de la LSRN, en ce qui concerne leur importation et leur exportation, à moins qu'ils soient rendus publics conformément à la LSRN, à ses règlements ou à un permis. Voir aussi renseignement nucléaire contrôlé.

services de dosimétrie (*dosimetry service*)

Service, désigné par règlement, assurant la mesure et le contrôle des doses de rayonnement. (Source : [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#))

seuil d'intervention (*action level*)

Dose de rayonnement déterminée ou tout autre paramètre qui, lorsqu'il est atteint, peut dénoter une perte de contrôle d'une partie du programme de radioprotection du titulaire de permis et rend nécessaire la prise de mesures particulières.

(Source : [Règlement sur la radioprotection](#))

source de catégorie 1 (*Category 1 source*)

Sources scellées qui pourraient, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou sécurisée, provoquer des blessures permanentes à la personne qui les a manipulées ou qui a été en contact avec elles d'une quelconque manière pendant plus de quelques minutes. Rester à proximité d'une quantité de ces substances radioactives non blindées pendant une période allant de quelques minutes à une heure pourrait être mortel. Au Canada, ces sources sont habituellement employées dans des irradiateurs autobloqués et en téléthérapie.

Remarque : Utiliser les chiffres arabes pour ce terme. Noter aussi que les catégories de sources ne veulent pas dire la même chose que les catégories de matières nucléaires (voir matière nucléaire de catégorie I).

source de catégorie 2 (*Category 2 source*)

Sources scellées qui pourraient, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou sécurisée, provoquer des blessures permanentes à la personne qui les a manipulées ou qui a été en contact avec elles d'une quelconque manière pendant une courte période (allant de quelques minutes à des heures). Rester à proximité d'une quantité de ces substances radioactives non blindées pendant une période allant de quelques heures à des jours pourrait être mortel. Au Canada, ces sources sont habituellement employées dans des pratiques telles que la gammagraphie industrielle ou la diagraphie des puits de pétrole.

Remarque : Utiliser les chiffres arabes pour ce terme. Noter aussi que les catégories de sources ne veulent pas dire la même chose que les catégories de matières nucléaires (voir matière nucléaire de catégorie II).

source de catégorie 3 (*Category 3 source*)

Sources scellées qui pourraient, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou sécurisée, provoquer des blessures permanentes à la personne qui les a manipulées ou qui a été en contact avec elles d'une quelconque manière pendant quelques heures. Rester à proximité d'une quantité de ces substances radioactives non blindées pendant une période allant de quelques jours à des semaines pourrait être mortel, bien que ce soit improbable. Au Canada, ces sources sont habituellement employées dans les jauges industrielles fixes et en curiethérapie à haut débit de dose.

Remarque : Utiliser les chiffres arabes pour ce terme. Noter aussi que les catégories de sources ne veulent pas dire la même chose que les catégories de matières nucléaires (voir matière nucléaire de catégorie III).

source de catégorie 4 (*Category 4 source*)

Sources scellées qui sont peu susceptibles de provoquer des blessures permanentes. Cependant, si ces substances radioactives non blindées ne sont pas gérées de manière sûre ou sécurisée, elles pourraient éventuellement – bien que ce soit improbable – provoquer des blessures temporaires chez la personne qui les a manipulées ou qui a été en contact avec elles d'une quelconque manière pendant plusieurs semaines. Au Canada, ces sources sont habituellement employées dans les jauges nucléaires portatives.

Remarque : Utiliser les chiffres arabes. Noter aussi que les catégories de sources ne veulent pas dire la même chose que les catégories de matières nucléaires (voir matière nucléaire de catégorie I, II et III).

source de catégorie 5 (*Category 5 source*)

Sources scellées qui ne pourraient pas provoquer de blessure permanente chez qui que ce soit. Au Canada, ces sources sont habituellement employées dans le cadre de pratiques telles que la curiethérapie à débit de dose faible ou dans des instruments de chromatographie en phase gazeuse. **Remarque :** Utiliser les chiffres arabes. Noter aussi que les catégories de sources ne veulent pas dire la même chose que les catégories de matières nucléaires (voir matière nucléaire de catégorie I, II et III).

source non scellée (*unsealed source*)

Source autre qu'une source scellée.

(Source : [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#))

Remarque : Ces substances nucléaires se présentent sous une forme physique permettant la dispersion des matières radioactives durant l'utilisation ou la manipulation. Habituellement sous forme liquide, elles peuvent également exister sous forme solide, de poudre ou de gaz. Les sources non scellées sont couramment utilisées pour le diagnostic médical, les traitements thérapeutiques et les travaux de recherche en laboratoire. Aussi appelées sources ouvertes.

source scellée (*sealed source*)

Substance nucléaire radioactive enfermée dans une enveloppe scellée ou munie d'un revêtement auquel elle est liée, l'enveloppe ou le revêtement présentant une résistance suffisante pour empêcher tout contact avec la substance et la dispersion de celle-ci dans les conditions d'emploi pour lesquelles l'enveloppe ou le revêtement a été conçu.

(Sources : [Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I](#); [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#); [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#))

stockage (*storage*)

En ce qui a trait aux substances nucléaires et aux appareils à rayonnement, possession à des fins d'entreposage seulement.

substance nucléaire (*nuclear substance*)

Selon le cas :

- a) le deutérium, le thorium, l'uranium et les éléments de numéro atomique supérieur à 92;
- b) les dérivés et composés du deutérium, du thorium, de l'uranium ou des éléments de numéro atomique supérieur à 92;
- c) les radionucléides;
- d) les substances désignées par règlement comme étant soit capables de libérer de l'énergie nucléaire, soit indispensables pour en produire ou en utiliser;
- e) un sous-produit radioactif qui résulte du développement, de la production ou de l'utilisation de l'énergie nucléaire;
- f) une substance ou un objet radioactif qui a servi dans le cadre du développement, de la production ou de l'utilisation de l'énergie nucléaire.

(Source : [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#))

transférer (*transfer*)

Déplacer les matières nucléaires, tant à l'intérieur du pays (entre des zones de bilan matières canadiennes) qu'à l'étranger (importations et exportations).

Remarque : Cette définition s'applique spécifiquement à la comptabilisation des matières nucléaires.

OU

Transmettre la possession d'une substance nucléaire ou d'un appareil à rayonnement à un autre titulaire de permis qui se trouve aussi au Canada.

OU

Déplacer une substance nucléaire ou un appareil à rayonnement d'un endroit à un autre au Canada.

OU

Voir exporter *ou* importer.

transport (*transport*)

Manipulation, acheminement, stockage en transit et réception des colis à la destination finale. Le transport comprend les conditions normales et les conditions d'accident qui peuvent survenir pendant l'acheminement et l'entreposage en transit.

travailleur (*worker*)

Personne qui effectue un travail mentionné dans un permis.

(Sources : [Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#); [Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I](#); [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#); [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#); [Règlement sur la radioprotection](#); [Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium](#))

Remarque : Cette définition s'applique aux entrepreneurs et aux sous-traitants ainsi qu'aux travailleurs directement employés par un titulaire de permis.

travailleur du secteur nucléaire (TSN) (*nuclear energy worker [NEW]*)

Personne qui, du fait de sa profession ou de son occupation et des conditions dans lesquelles elle exerce ses activités, si celles-ci sont liées à une substance ou une installation nucléaire, risque vraisemblablement de recevoir une dose de rayonnement supérieure à la limite réglementaire fixée pour la population en général.

(Source : [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#))

utiliser (*use*)

Manipuler ou faire usage de substances nucléaires ou d'appareils à rayonnement.

Remarque : Cette définition s'applique aux substances nucléaires et aux appareils à rayonnement.

Abréviations

ALARA	niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (<i>as low as reasonably achievable</i>)
ANSI	American National Standards Institute
AQ	assurance de la qualité
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CRP	comité de radioprotection
DDP	débit de dose pulsé
DS	dernier sorti
FDD	faible débit de dose
GM	Geiger-Müller
LAI	<i>Loi sur l'accès à l'information</i>
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
NCRP	National Council on Radiation Protection
RD/GD	document d'application de la réglementation et d'orientation
RRP	responsable de la radioprotection
RTIM	radiothérapie à intensité modulée
TMD	transport des marchandises dangereuses
TSN	travailleur du secteur nucléaire
UM	unité moniteur

Renseignements supplémentaires

Calculs du blindage pour les établissements médicaux

Il y a de nombreux documents de référence utiles pour les calculs du blindage (p. ex. McGinley2002, NCRP51, NCRP144, NCRP151, IAEA47). Ils contiennent pour l'essentiel les mêmes principes de base et les mêmes équations et peuvent servir à effectuer les calculs de dose et de débit de dose requis pour établir une demande de permis.

1. IAEA47, document n° 47 de la collection Rapports de sûreté, *Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities*, 2006, Agence internationale de l'énergie atomique.
2. McGinley2002, *Shielding Techniques for Radiation Oncology Facilities*, deuxième édition 2002, Patton H. McGinley.
3. NCRP49, NCRP Report No. 49, *Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of X Rays and Gamma Rays of Energies up to 10 MeV*, 1976, National Council on Radiation Protection and Measurements.
4. NCRP51, NCRP Report No. 51, *Radiation Protection Design Guidelines for 0.1 – 100 MeV Particle Accelerator Facilities*, 1977, National Council on Radiation Protection and Measurements.
5. NCRP144, NCRP Report No. 144, *Radiation Protection for Particle Accelerator Facilities*, 2003, National Council on Radiation Protection and Measurements.
6. NCRP151, NCRP Report No. 151, *Structural Shielding, Design and Evaluation for Megavoltage X- and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities* 2005, National Council on Radiation Protection and Measurements. (Voir les remarques 1 et 2 qui suivent.)

Remarques :

1. Il importe de noter que certaines des recommandations faites dans les documents de référence peuvent ne pas s'appliquer au Canada. Par exemple, il est recommandé aux points 1.4.1 et 1.4.2 de NCRP151 de prévoir une limite de 5 mSv par an dans les « zones contrôlées » (limite équivalant à celle d'une occupation par des travailleurs du secteur nucléaire) et de 1 mSv par an dans les « zones non contrôlées » (limite équivalant à celle d'une occupation par la population en général). Ceci N'EST PAS acceptable pour la conception et l'autorisation d'une installation au Canada. (voir la section B.1.4 : Objectifs de dose nominale).

À l'inverse, le point 1.4.3 de NCRP151 recommande d'appliquer un certain nombre d'hypothèses très prudentes pour les calculs, par exemple de retenir le taux de fuite de la tête de source maximale permmissible fixé par la Commission électrotechnique internationale, d'employer des facteurs d'occupation prudents et d'appliquer des facteurs de sûreté et la « règle des deux sources ». Comme il est indiqué dans NCRP151, cette prudence aide à garantir que « la dose équivalente réelle qui traverse la barrière [...] sera bien moindre que l'objectif de dose nominale applicable à la conception du blindage » [*traduction*]. Par conséquent, la prudence préconisée dans NCRP151 est souvent superflue dans le contexte réglementaire canadien, puisque les objectifs de dose nominale doivent être suffisamment faibles pour satisfaire au principe ALARA; il s'agit donc simplement de respecter les objectifs de dose nominale, et non de veiller à demeurer bien en deçà.

Enfin, la réglementation de la CCSN ne prévoit pas de dose équivalente maximale dans une zone sur une période d'une heure. Ce n'est pas le cas aux États-Unis, où la Nuclear Regulatory Commission fixe une limite de 0,02 mSv (voir NCRP151, point 3.3.2). Par conséquent, la notion de « débit de dose équivalente moyenné sur une heure » présentée dans NCRP151 n'est d'aucune pertinence dans le contexte réglementaire canadien.

2. Les références données dans la remarque 1 qui précède fournissent aussi de nombreux paramètres standards utiles à la conception du blindage et à l'estimation des doses, y compris les valeurs d'atténuation au dixième pour les matériaux de blindage courants, les facteurs de diffusion, les facteurs d'occupation types et les taux de production des neutrons. On peut appliquer directement ces paramètres au calcul des doses annuelles et des débits de dose. Cependant, comme il est indiqué plus haut dans la remarque 1, il est inutile d'appliquer des paramètres très prudents dans les calculs, étant donné l'approche différente qui a été adoptée pour établir les objectifs de dose nominale. Les demandeurs peuvent donner des valeurs plus réalistes aux paramètres comme les facteurs d'occupation, à la condition de fournir une justification acceptable de leur choix d'une valeur plus faible. Pareillement, on peut donner aux paramètres comme le taux de fuite de la tête de source les valeurs tirées des spécifications du fabricant des appareils de téléthérapie à source radioactive, plutôt que de retenir les valeurs maximales admissibles recommandées par la Commission électrotechnique internationale.

Séries de documents d'application de la réglementation de la CCSN

Les installations et activités du secteur nucléaire du Canada sont réglementées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). En plus de la Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires et de ses règlements d'application, il pourrait y avoir des exigences en matière de conformité à d'autres outils de réglementation, comme les documents d'application de la réglementation ou les normes.

Depuis avril 2013, la collection des documents d'application de la réglementation actuels et prévus comporte trois grandes catégories et vingt-cinq séries, selon la structure ci-dessous. Les documents d'application de la réglementation préparés par la CCSN font partie de l'une des séries suivantes :

1.0 Installations et activités réglementées

Séries

- 1.1 Installations dotées de réacteurs
- 1.2 Installations de catégorie IB
- 1.3 Mines et usines de concentration d'uranium
- 1.4 Installations de catégorie II
- 1.5 Homologation d'équipement réglementé
- 1.6 Substances nucléaires et appareils à rayonnement

2.0 Domaines de sûreté et de réglementation

Séries

- 2.1 Système de gestion
- 2.2 Gestion de la performance humaine
- 2.3 Conduite de l'exploitation
- 2.4 Analyse de la sûreté
- 2.5 Conception matérielle
- 2.6 Aptitude fonctionnelle
- 2.7 Radioprotection
- 2.8 Santé et sécurité classiques
- 2.9 Protection de l'environnement
- 2.10 Gestion des urgences et protection-incendie
- 2.11 Gestion des déchets
- 2.12 Sécurité
- 2.13 Garanties et non-prolifération
- 2.14 Emballage et transport

3.0 Autres domaines de réglementation

Séries

- 3.1 Exigences relatives à la production de rapports
- 3.2 Mobilisation du public et des Autochtones
- 3.3 Garanties financières
- 3.4 Délibérations de la Commission
- 3.5 Processus et pratiques de la CCSN

Remarque : Les séries de documents d'application de la réglementation pourraient être modifiées périodiquement par la CCSN. Chaque série susmentionnée peut comprendre plusieurs documents d'application de la réglementation. Pour obtenir la plus récente liste de documents d'application de la réglementation, veuillez consulter le [site Web de la CCSN](#).