



Ordre des technologues
en **imagerie médicale**,
en **radio-oncologie** et en
électrophysiologie médicale
du Québec

normes



Médecine nucléaire

NORMES de pratique SPÉCIFIQUES

Mise à jour : mars 2015

Le présent document peut être consulté sur le site Web de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec, dont l'adresse est : www.otimroepmq.ca

**Ordre des technologues en imagerie médicale,
en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec**

6455 rue Jean-Talon Est
Bureau 401
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8

Téléphone : (514) 351-0052

1 800 361-8759

Télécopieur: (514) 355-2396

- Notes :**
- Le masculin est utilisé sans préjudice et seulement pour alléger la présentation.
 - L'utilisation des mots « département » et « service » est variable au sens du plan d'organisation de chaque établissement et ce malgré le fait que « département » soit un anglicisme pour l'Office de la langue française.
 - Pour alléger la présentation, ce fascicule contient principalement les normes de pratique spécifiques à la médecine nucléaire. Pour une interprétation juste de ces normes, il est **essentiel** de lire le document en fonction des *Normes de pratique générales* et de se référer au *Code de déontologie*, aux normes de pratique spécifiques : *Prévention des infections / Principes et techniques de manipulation du matériel stérile, Médicaments et substances* et au guide d'application *Techniques d'injection*.
 - Certaines normes sont applicables à différents volets de la pratique, qu'il s'agisse par exemple de la *communication*, de la *radioprotection* ou de la *planification de traitement*. Selon le cas, nous avons choisi de présenter les normes aux chapitres qui semblaient les plus appropriés, afin de rappeler au lecteur l'impact que peut avoir le respect d'une norme concernant par exemple la *planification de traitement* sur un volet comme la *radioprotection*.
 - Certaines normes ont été rédigées en fonction de la réglementation émise par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

Toute reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à condition que la source soit mentionnée : Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec.



Table des matières

normes

PRÉAMBULE	5
ORDONNANCE	7
COMMUNICATION	8
FICHIER TECHNIQUE	9
ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES RADIOPHARMACEUTIQUES ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES APPAREILS	11
1.1 Assurance de la qualité des radiopharmaceutiques	12
1.1.1 Radiopharmaceutiques préparés au service	12
1.1.2 Radiopharmaceutiques obtenus d'un fabricant	12
1.2 Contrôles de la qualité des équipements	12
1.2.1 Performance des appareils	12
1.2.2 Performance des systèmes d'archivage et de gestion des dossiers	14
1.2.3 Vérifications de sécurité	14
ÉVALUATION DU PRODUIT FINI	16
RADIOPROTECTION	17
1.1 Dispositions légales en matière de radioprotection en médecine nucléaire	17
1.2 Programme de radioprotection	19
1.3 Tenue de dossiers	21
1.4 Radioprotection du technologue	22
1.4.1 Moyens de protection contre la radioexposition externe	22
1.4.2 Moyens de protection contre la radioexposition interne	22
1.4.3 Facteurs à considérer pour diminuer l'irradiation des mains	22
1.5 Radioprotection du patient et de son entourage lors de l'utilisation de doses diagnostiques	24
1.5.1 Vérification de la demande d'examen	24
1.5.2 Choix judicieux du radiopharmaceutique, de la dose administrée et de la technique utilisée	26
1.5.3 Contrôle de qualité du radiopharmaceutique	26
1.5.4 Administration du radiopharmaceutique	26
1.5.5 Collaboration du patient	26
1.5.6 Consignes à transmettre au patient pour réduire la dose absorbée par les différents organes	27
1.5.7 Consignes à transmettre à l'entourage :	27
1.6 Radioprotection du patient et de son entourage lors de l'utilisation de doses thérapeutiques	27
1.6.1 Traitement effectué à l'aide d'iodure de sodium ¹³¹ (Na ¹³¹ I)	27

1.6.2	Administration du traitement de Na ¹³¹ I chez un patient externe.....	28
1.6.3	Administration du traitement de Na ¹³¹ I chez un patient hospitalisé.....	29
1.6.4	Traitement effectué à l'aide de chlorure de strontium ⁸⁹ (C ¹² ⁸⁹ Sr).....	31
1.7	Informations à transmettre au personnel hospitalier sur l'utilisation de doses thérapeutiques	32
1.8	Consignes de radioprotection à transmettre au personnel infirmier	32
1.8.1	Lors de situations d'urgence médicale.....	33
1.9	Informations à transmettre au personnel de l'entretien ménager	33
1.10	Consignes à transmettre aux visiteurs après l'administration de doses thérapeutiques	33
	PRODUITS SANGUINS MARQUÉS	34
	DOSSIER DE MÉDECINE NUCLÉAIRE.....	37
1.	Radiopharmaceutiques, produits stériles préparés et médicaments	37
2.	Examen documenté	37
	ÉLÉMENTS TECHNIQUES	38
1.	Protocoles et paramètres techniques.....	38
2.	Positionnement.....	38
3.	Sécurité	39
4.	Traitement des données.....	39
5.	Vérification technique des images	39
	TENUE DES DIVERS REGISTRES	40
	SOURCES.....	41



normes

Médecine nucléaire

Préambule

La médecine nucléaire est caractérisée par l'utilisation des radiopharmaceutiques qui nécessitent une grande rigueur de la part des technologues. Le dépistage de plusieurs pathologies et le suivi de leur évolution est possible grâce à l'étude physiologique du corps humain qui est mis en images.

L'application des principes de radioprotection, l'assurance de la qualité des radiopharmaceutiques et de la performance des appareils, font partie intégrante du travail accompli par le technologue. Le souci du détail et de la précision dans chaque geste posé par le technologue est garant d'une bonne pratique. Le maintien des connaissances techniques et thérapeutiques est incontournable devant l'évolution constante de ce domaine de la santé.

L'essor technologique des dernières années projette *l'Imagerie médicale* dans une ère d'interdisciplinarité et de décloisonnement professionnel. L'avenir de la profession réserve aux spécialistes de l'imagerie et du traitement, un croisement des différentes technologies et créera ainsi des champs de compétence hautement sophistiqués.

L'engagement professionnel envers le patient et l'ouverture sur les autres disciplines renforceront davantage la protection du public et l'identité des technologues en médecine nucléaire.

Note : *Ces normes sont de nature évolutive. Le contenu de ce document est donc appelé à être révisé dans le but de suivre les changements apportés à la pratique professionnelle.*

Ordonnance

Responsabilités du SERVICE

Établir des procédures permettant de sensibiliser le professionnel requérant à l'importance d'inscrire l'ensemble des renseignements nécessaires à l'exécution de l'ordonnance.

Responsabilités du TECHNOLOGUE

- Adapter, s'il y a lieu, la technique d'examen en fonction des informations obtenues;
- Planifier et exécuter les examens demandés en fonction de la préparation exigée et dans l'ordre approprié, afin d'assurer ainsi la réussite de l'examen.

Communication

Plusieurs examens en médecine nucléaire comportent des préparations strictes, astreignantes et parfois complexes pour le patient. Certains examens peuvent également nécessiter plusieurs étapes réparties sur une ou plusieurs journées.

Les appareils utilisés en médecine nucléaire sont souvent très intimidants et peuvent provoquer un sentiment d'insécurité chez le patient.

Il est donc impératif, pour la réussite de l'examen et le bénéfice du patient :

- Qu'une communication claire et efficace soit établie entre chacun des intervenants;
- Que des informations claires et détaillées soient transmises au patient;
- Qu'un climat de confiance soit établi entre le technologue et le patient;
- Que les méthodes de travail utilisées favorisent la collaboration du patient.

En conséquence, il appartient aux autorités et aux technologues de prendre les mesures appropriées et de veiller à leur application.

Fichier technique¹

Le service de médecine nucléaire, en collaboration avec le médecin nucléiste, doit élaborer des protocoles (technique et traitement de données) décrivant de façon détaillée les différentes techniques et procédures devant être appliquées lors de l'exécution des examens. Ces protocoles sont une source de référence pour le technologue. Ils doivent être accessibles en tout temps et mis à jour régulièrement.

Les examens jugés à risque pour le patient et nécessitant une expertise médicale doivent être exécutés sous la surveillance immédiate d'un médecin à moins qu'un protocole clinique soit établi en collaboration entre les technologues et les nucléistes et entériné par le CMDP² de l'établissement de santé.

Les mots *surveillance immédiate* signifient que le médecin est près du patient au moment de l'examen ou de l'intervention.

Le protocole clinique devrait contenir tous les éléments nécessaires au bon déroulement de l'examen (ou de l'intervention) et à la sécurité du patient.

Le **cahier technique** doit contenir, pour chacun des examens :

- Une liste des principaux renseignements cliniques rencontrés;
- Les contreindications médicales possibles;
- Une liste des médicaments pouvant interférer;
- La préparation du patient;
- Les radiopharmaceutiques utilisés ainsi que la posologie;
- Les pharmaceutiques utilisés ainsi que la posologie;
- La voie d'administration;
- Une description détaillée des procédures inhérentes ou complémentaires à l'examen (ex. : dipyridamole, inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, mesure de glycémie);
- Le temps entre l'administration du radiopharmaceutique et l'acquisition des données;
- Le type de collimateur;
- Le type d'acquisition (ex. : flot, statique, balayage, tomographie, synchronisée);
- La liste des incidences régulières et complémentaires à réaliser en fonction des renseignements fournis;
- La liste complète des paramètres techniques nécessaires à l'acquisition des données;
- Le nom du ou des protocoles d'acquisition à sélectionner ainsi que la liste des paramètres qu'ils contiennent;
- La ou les destinations du transfert des images, s'il y a lieu (ex. : console diagnostique, console de traitement, PACS)³;

¹ Le terme fichier sous-entend cahier technique ou cahier des traitements de données

² Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens

³ *Picture Archiving and communication System*

- La procédure d'utilisation des appareils connexes (ex. : appareil à ventilation, appareil à captation, moniteur cardiaque).

Le **cahier de traitement de données** doit contenir, pour chacun des examens :

- Une description détaillée de toutes les étapes d'exécution du protocole de traitement de données;
- Une liste des paramètres d'affichage et d'impression des images;
- Une liste des paramètres concernant les différentes procédures de transformation des données (ex. : filtre, fréquence de coupure, type de reconstruction);
- Un exemple du résultat final;
- Le protocole d'archivage ou de transfert des données (ex. : serveur d'archives, PACS).

Assurance de la qualité des radiopharmaceutiques et contrôle de la qualité des appareils

En accord avec les normes générales de pratique, il est de la responsabilité du technologue en médecine nucléaire de participer au développement et à l'application d'un programme d'assurance de la qualité des radiopharmaceutiques et de contrôle de la performance des appareils et des accessoires. Par conséquent, le Service de médecine nucléaire doit implanter un programme structuré de ces contrôles de la qualité et de la performance.

Le programme de contrôle de la qualité devrait notamment contenir :

- Les contrôles de la qualité des radiopharmaceutiques;
- Les contrôles de la performance des appareils de médecine nucléaire, y compris les systèmes informatiques, et ce, selon les recommandations du fabricant;
- Les contrôles de la performance des systèmes d'impression des images ou de numérisation et de traitement des images;
- Les contrôles de la performance des systèmes d'archivage et de gestion des dossiers;
- Une évaluation du produit fini.

Pour chacun de ces contrôles, le programme devrait contenir :

- Le but du contrôle et sa fréquence;
- La liste du matériel nécessaire;
- La description claire et précise de la procédure, afin d'assurer la reproductibilité du contrôle;
- Les formules de calcul des résultats, s'il y a lieu;
- Les résultats acceptables (normes), si nécessaire;
- Les interventions recommandées en cas d'échec du contrôle;
- Les mécanismes de diffusion des résultats sur les contrôles et les interventions de suivi et d'amélioration.

De plus, le service, en accord avec les politiques de l'établissement, doit tenir des registres sur les divers contrôles de la qualité et de la performance. Pour tous les contrôles, on devrait, au minimum, retrouver dans le registre, les informations suivantes :

- Informations générales : titre du contrôle, informations sur le produit ou l'appareil contrôlé, informations sur le matériel utilisé (y compris les diluants), etc.;
- Résultats des différentes mesures;
- Images produites, le cas échéant;
- Signature du technologue responsable du contrôle.

1.1 ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES RADIOPHARMACEUTIQUES

Le Service de médecine nucléaire doit assurer la qualité des radiopharmaceutiques, qu'ils soient préparés sur place ou obtenu d'un fabricant.

En plus des éléments sous mentionnés, des contrôles rétrospectifs de la pureté biologique (tests de stérilité) doivent aussi être réalisés régulièrement (ex. : culture aérobie pour recherche bactérienne, ensemencement d'une gélose Sabouraud pour recherche de levure).

1.1.1 Radiopharmaceutiques préparés au service

Les contrôles de la qualité suivants **doivent** être effectués :

- Pureté radionucléidique et chimique de l'éluat;
- Contrôles visuels de l'éluat, des diluants (si utilisés) et du radiopharmaceutique;
- Pureté radiochimique du radiopharmaceutique reconstitué.

Les méthodes employées pour reconstituer les radiopharmaceutiques et en contrôler la qualité, doivent être en accord avec celles suggérées par le fabricant ou être acceptées par ce dernier, de façon à permettre une vérification conforme de la pureté du radiopharmaceutique.

Tous ces contrôles **doivent** être réalisés avant l'injection de la substance au patient, et les résultats doivent être consignés dans le registre de contrôle de la qualité.

1.1.2 Radiopharmaceutiques obtenus d'un fabricant

Qu'il s'agisse de flacons à usages multiples ou de doses uniques (unidoses), les contrôles de la qualité suivants **doivent** être effectués :

- Contrôles visuels de la fiole et de chacune des doses individuelles;
- Mesure de l'activité de chacune des doses.

Tous ces contrôles **doivent** être réalisés avant l'injection de la substance aux patients et les résultats doivent être consignés dans le registre de contrôle de la qualité.

Conservation des registres

Les registres de contrôle de la qualité des radiopharmaceutiques devraient être conservés pendant une période de deux ans après la date de péremption du radiopharmaceutique, et de cinq ans s'il y a eu un incident avec le radiopharmaceutique.

1.2 CONTRÔLES DE LA QUALITÉ DES ÉQUIPEMENTS

1.2.1 Performance des appareils

Responsabilités du SERVICE

- Maintenir la performance des appareils et des accessoires disponibles;
- Assurer l'utilisation sécuritaire de ceux-ci;
- Assurer l'étalonnage.

Les équipements doivent être soumis à un programme d'entretien préventif selon les recommandations du fabricant. Les contrôles, les méthodes et les fréquences suggérées par le fabricant, devraient servir de guide pour le programme de contrôle de la performance.

Responsabilités du technologue

S'assurer que les tests de contrôle de qualité des équipements et l'évaluation des résultats sont en conformité avec les recommandations du fabricant. Il s'agit entre autres :

- **Caméra à scintillation planaire :**
 - Vérification de la fenêtre de comptage;
 - Uniformité intrinsèque;
 - Résolution spatiale et linéarité spatiale intrinsèque.
- **Caméra à scintillation tomographique (en plus des contrôles précédents) :**
 - Centre de rotation;
 - Uniformité extrinsèque;
 - Grandeur du pixel.
- **Caméra à scintillation tomographique avec tomodensitométrie :**
 - Réchauffement du tube RX, s'il y a lieu;
 - Calibration journalière;
 - Étalonnage rapide;
 - Test à l'aide du fantôme (standard de déviation/bruit, moyenne de l'eau).
- **Caméra à tomographie à émission de positrons (TEP-TDM) :**
 - Calibration journalière;
 - Calibrations hebdomadaires;
 - Calibrations trimestrielles.
- **Compteur à puits et la sonde à captation :**
 - Mise au point et étalonnage en énergie;
 - Stabilité.
- **Activimètre :**
 - Stabilité;
 - Réponse relative;
 - Linéarité en activité.
- **Ostéodensitomètre :**
 - Mise au point et étalonnage.

- Appareil à ventilation :
 - Vérification journalière des granules et changement au besoin;
 - Vérification d'étanchéité du circuit.

- Appareil Technegas :
 - Test d'efficacité;
 - Changement du filtre et des contacts.

- Défibrillateur :
 - Temps de charge.

- Compteur Geiger-Müller et le moniteur d'exposition :
 - Stabilité;
 - Pile.

- Glucomètre :
 - Bandelettes de test;
 - Solutions de contrôle;
 - Pile.

Les tests doivent être faits en conformité avec les analyses de biologie délocalisées⁴ (ADBD).

1.2.2 Performance des systèmes d'archivage et de gestion des dossiers

Responsabilités du SERVICE

- Assurer l'intégrité et la disponibilité des données archivées;
- Constituer un registre de la performance des systèmes d'archivage et de gestion des dossiers;
- Conserver au service de médecine nucléaire les registres de contrôle de la performance et d'entretien selon la durée de vie de l'appareil, afin de déceler plus facilement, le cas échéant, une diminution graduelle des performances.

1.2.3 Vérifications de sécurité

Responsabilités du SERVICE

- Assurer la sécurité de l'utilisation des appareils, notamment les caméras, tant pour le patient que pour l'utilisateur.

⁴ Analyses de biologie médicales effectuées à l'extérieur d'un laboratoire (ex. : unité de soins, salle d'examen)

Responsabilités du TECHNOLOGUE

- Vérifier le fonctionnement des interrupteurs d'urgence;
- Vérifier le fonctionnement des détecteurs de collision;
- Vérifier le verrouillage des collimateurs;
- Procéder à une inspection visuelle générale quotidienne de chaque appareil.

Évaluation du produit fini

Le service de médecine nucléaire **doit** évaluer la qualité des examens, notamment par :

- Une vérification régulière des images par échantillonnage : positionnement, échelles de contraste, échelles de couleurs;
- Une vérification régulière des résultats des traitements informatiques par échantillonnage : validation des régions d'intérêt, du choix des images, du choix des limites de reconstruction;
- Une prise en compte de commentaires des nucléistes et des pairs;
- Une réévaluation régulière des paramètres de saisie et de traitement des données;
- Une évaluation des motifs de reprise.

Radioprotection

1.1 DISPOSITIONS LÉGALES EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION EN MÉDECINE NUCLÉAIRE

La **Commission canadienne de sûreté nucléaire** (CCSN) joue un rôle clé dans la réglementation de l'utilisation des substances nucléaires en médecine nucléaire et ce, en vertu de la **Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires**⁵ et des règlements qui en découlent :

- *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires;*
- *Règlement sur la radioprotection;*
- *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement;*
- *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires.*

La CCSN délivre des permis autorisant les établissements à utiliser des substances nucléaires, évalue diverses pratiques de radioprotection et procède à l'inspection des installations autorisées pour vérifier si les conditions du permis sont respectées.

À défaut d'observer et de se conformer à la **Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires** et les règlements qui en découlent, la CCSN peut suspendre, révoquer ou modifier les modalités du permis ou tenter une poursuite judiciaire avec amende ou peine d'emprisonnement pouvant aller jusqu'à dix ans.

La **Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires** et ses règlements⁶ oblige les titulaires de permis à former les travailleurs sur le programme de sécurité matérielle et sur les obligations aux termes du programme de radioprotection. L'employeur doit également favoriser la consultation de la loi, des règlements et des documents d'application de la réglementation auprès de chacun des travailleurs.

Cette même réglementation oblige notamment les travailleurs⁷ à :

- *Utiliser d'une manière responsable, raisonnable et conforme à la loi, à ses règlements et au permis, l'équipement, les appareils, les installations et les vêtements pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes;*
- *Se conformer aux mesures prévues par le titulaire de permis pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes, maintenir la sécurité et contrôler les niveaux et les doses de rayonnement;*
- *Prendre toutes les précautions raisonnables pour veiller à sa propre sécurité, à celle des personnes se trouvant sur les lieux, à la protection de l'environnement et du public.*

⁵ La *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* a été adoptée par le parlement, le 20 mars 1997, en remplacement de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique*. Cette nouvelle Loi est entrée en vigueur le 31 mai 2000, en même temps que ses neuf nouveaux règlements d'application, dont quatre règlements concernant le secteur de la médecine nucléaire

⁶ *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, art., 12

⁷ *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, art., 17

La **Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires** définit le travailleur du secteur nucléaire de la façon suivante :

« 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 ».

Selon le **Règlement sur la radioprotection**, « le titulaire de permis avise par écrit chaque travailleur du secteur nucléaire » (**notification du statut de TSN**)⁸ :

- *Du fait qu'il est un travailleur du secteur nucléaire;*
- *Des risques associés au rayonnement auquel il peut être exposé dans l'exécution de son travail, y compris ceux associés à l'exposition des embryons et des fœtus au rayonnement;*
- *Des limites de doses efficaces et des doses équivalentes applicables qui sont prévues aux articles 13, 14 et 15;*
- *De ses niveaux de doses de rayonnement, art. 7 (1).*

Toujours selon le **Règlement sur la radioprotection**, le contrôle et l'enregistrement des doses des travailleurs doivent se faire de la façon suivante :

« Pour tenir le document sur les doses de rayonnement prévu à l'article 27 de la Loi, le titulaire de permis contrôle et enregistre l'ampleur de l'exposition aux produits de filiation du radon de chaque personne mentionnée à cet article, ainsi que la dose efficace et la dose équivalente qui est reçue par la personne et engagée à son égard » art. 5 (1).

L'article 27 de la **Loi** prévoit que les titulaires de permis :

« Tiennent les documents réglementaires, notamment un document sur la quantité de rayonnement reçue par chaque personne dont les fonctions professionnelles sont liées aux activités autorisées par la présente Loi ou qui se trouve dans un lieu où celles-ci sont exercées ».

Le titulaire du permis contrôle le degré d'exposition aux produits de filiation du radon, la dose efficace et la dose équivalente :

- *Par mesure directe résultant du contrôle;*
- *Par évaluation, lorsque le temps et les ressources exigées pour une mesure directe l'emportent sur son utilité, art. 5 (2) du **Règlement sur la radioprotection**.*

*« Le titulaire de permis utilise un service de dosimétrie autorisé pour mesurer et contrôler les doses de rayonnement reçues par le travailleur du secteur nucléaire, et engagées à son égard, lorsque le travailleur risque vraisemblablement de recevoir une dose efficace supérieure à 5 mSv au cours d'une période de dosimétrie d'un an » art. 8 du **Règlement sur la radioprotection**.*

⁸ TSN : Travailleurs du secteur nucléaire

Le **Règlement sur la radioprotection** définit les obligations des travailleuses du secteur nucléaire enceintes :

« La travailleuse du secteur nucléaire qui apprend qu'elle est enceinte en avise immédiatement par écrit le titulaire de permis » art. 11 (1).

Les obligations de l'employeur selon le même règlement sont les suivantes :

« Lorsque le travailleur du secteur nucléaire est une femme, le titulaire de permis l'avise par écrit des droits et des obligations de la travailleuse enceinte du secteur nucléaire prévue à l'article 11 ainsi que des limites de dose efficaces applicables qui sont prévues à l'article 13 » art. 7 (2).

« Après avoir été avisé de la grossesse, le titulaire de permis prend les dispositions prévues à l'article 13 (veille à ce que la dose efficace pour le reste de la grossesse ne dépasse pas 4 mSv) qui n'entraînent aucune contrainte financière ou commerciale excessive » art. 11 (2).

1.2 PROGRAMME DE RADIOPROTECTION

Le **Règlement sur la radioprotection** (art. 4) oblige les titulaires de permis à mettre en œuvre un programme de radioprotection, dans le cadre duquel le titulaire s'engage à maintenir la dose efficace et la dose équivalente au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux (Principe ALARA⁹).

Selon le **Guide d'application de la réglementation sur les demandes de permis de Médecine nucléaire (C-292)**, le programme de radioprotection pour la **Médecine nucléaire diagnostique** doit contenir les renseignements suivants :

- Description de la structure de gestion et d'organisation de la radioprotection dans l'établissement;
- Description des mandats du Comité de radioprotection qui devrait être mis sur pied (fortement suggéré mais non obligatoire);
- Description des responsabilités, des compétences et de l'expérience du responsable de la radioprotection chargé de la gestion et de l'application du programme et du médecin qualifié qui assure la sécurité des patients;
- Classification des travailleurs qui utilisent les substances nucléaires et surveillance des doses reçues; la CCSN encourage les titulaires de permis à utiliser un Service de dosimétrie pour mesurer la dose des TSN lorsque la dose efficace risque d'atteindre 2 mSv mais devient obligatoire à 5 mSv;
- Description détaillée du programme de formation en radioprotection des travailleurs, propre au site;
- Respect des exigences de formation en matière de manipulation de colis radioactifs et délivrance d'un certificat de formation par l'employeur selon les exigences du **Règlement sur le transport des marchandises dangereuses** de Transport Canada;

⁹ ALARA : Abréviation anglaise de *as low as reasonably achievable*, traduite en français par « valeur la plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre »

- Détermination et enregistrement des doses des travailleurs; les méthodes de mesure comprennent, selon le cas : le port du dosimètre individuel au corps entier, le port de bague dosimètre lors de la manipulation de substances nucléaires émettant un rayonnement bêta de haute énergie et l'utilisation de procédures tels que le dépistage thyroïdien et les essais biologiques;
- Détermination d'un seuil d'intervention (non obligatoire);
- Description du programme de surveillance et contrôle de la contamination radioactive de surface (frottis);
- Liste des instruments de détection du rayonnement : contaminamètre¹⁰ et radiamètre¹¹;
- Description des procédures utilisées pour vérifier l'étanchéité des sources scellées;
- Liste et classification des salles où sont utilisées ou entreposées les substances nucléaires : salle de stockage, salle de patient (chambre de traitement) ou salle de médecine nucléaire (laboratoire chaud, salles d'imagerie, etc.). Y afficher les règles de radioprotection à suivre ainsi que le permis de substances nucléaires;
- Description des procédures relatives au contrôle de l'accès des laboratoires aux travailleurs autorisés seulement;
- Description des procédures de réception de colis radioactifs;
- Description des procédures à suivre concernant l'emballage et le transport des substances nucléaires;
- Description des procédures utilisées pour effectuer l'inventaire des quantités totales de substances nucléaires non scellées acquises ou transférées et l'inventaire des quantités totales de substances nucléaires scellées acquises et des appareils à rayonnement;
- Description du programme de gestion des déchets radioactifs;
- Description des procédures suivies en cas d'accident, d'incendie et de déversement de substances nucléaires.

Au regard de la **Médecine nucléaire thérapeutique**, le programme de radioprotection doit inclure la méthode¹² de gestion des patients traités avec des substances nucléaires à des fins thérapeutiques afin de réduire au minimum l'exposition aux rayonnements, du personnel hospitalier, des membres de la famille et du public. Les politiques et procédures doivent notamment décrire les aspects suivants :

- Administration des doses; pour l'¹³¹I, se référer aux *Lignes directrices sur la gestion des patients traités à l'¹³¹I* (GMA 4 / INFO-0442) et au document de consultation CC-9 *Principes de la gestion des traitements par radionucléides*;
- Instructions aux personnes dispensant des soins, s'il y a hospitalisation;
- Instructions au patient et à ses proches;
- Détermination du seuil de contamination en deçà duquel le patient peut quitter l'établissement avec les recommandations d'usage;

¹⁰ Contaminamètre : mesure la contamination (Geiger-Muller)

¹¹ Radiamètre : mesure le débit d'exposition (Cutie-Pie, moniteur d'exposition)

¹² Cette méthode doit être approuvée par la CCSN

- Attribution des chambres aux patients;
- Décontamination et réutilisation des chambres de patients;
- Urgences médicales.

Pour les départements qui effectuent des **Études sur les humains (protocoles de recherche médicale)**, la CCSN exige que le programme de radioprotection décrive :

- La composition et la fonction du comité d'examen scientifique et déontologique;
- Les procédures d'autorisation;
- Les méthodes de classification des études de recherche selon les niveaux de risques radiologiques;
- Les critères de sélection des sujets participants;
- Les formules de consentement;
- Les dossiers des études.

1.3 TENUE DE DOSSIERS

Afin de répondre aux exigences de la CCSN et conformément à l'article 27 de la *Loi sur la Sûreté et la réglementation nucléaires* et à l'article 39 du **Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement**, le détenteur de permis doit tenir les dossiers suivants :

- Un document qui contient, à l'égard de toute substance nucléaire qu'il a en sa possession:
 - La nature, la forme, la quantité et l'emplacement;
 - Le modèle et le numéro de série, s'il s'agit d'une source scellée;
 - La quantité utilisée;
 - Le mode d'utilisation.
- Un relevé du nom de chaque travailleur qui utilise ou manipule les substances nucléaires ainsi que la quantité de rayonnement reçue par chaque personne dont les fonctions professionnelles sont liées aux activités autorisées;
- La liste de tous les travailleurs du secteur nucléaire et les catégories de postes occupés;
- Un document sur chaque achat, transfert, réception, stockage permanent, évacuation ou abandon d'une substance nucléaire, y compris :
 - La date du transfert, de la réception, du stockage permanent, de l'évacuation ou de l'abandon;
 - Le nom et l'adresse du fournisseur ou du destinataire;
 - Le numéro de permis du fournisseur ou du destinataire;
 - Le nom, la forme et la quantité de la substance nucléaire ayant fait l'objet du transfert, de la réception, du stockage permanent, de l'évacuation ou de l'abandon;
 - Le document de transport de chaque substance nucléaire reçue.
- Un document sur la formation reçue par chaque travailleur;

- Un document sur chaque inspection, relevé, épreuve ou entretien effectué par le titulaire de permis conformément à la loi, à ses règlements ou au permis, soit par exemple :
 - Les résultats des contrôles de la contamination fixée et non fixée dans tous les secteurs où des substances nucléaires non scellées sont utilisés, entreposées ou évacuées;
 - Les certificats des épreuves d'étanchéité des sources scellées > de 50 MBq.
- La liste des laboratoires, des salles désignées et des lieux d'entreposage des substances nucléaires;
- Les détails de tous les incidents impliquant des substances nucléaires;
- La liste des appareils de détection et les dates d'étalonnage.

Les dossiers sont conservés pour une période de trois ans suivant la date d'expiration du plus récent permis qui lui a été délivré à l'égard de la substance nucléaire.

1.4 RADIOPROTECTION DU TECHNOLOGUE

Le technologue doit utiliser les différents moyens de radioprotection et respecter en tout temps le principe ALARA.

1.4.1 Moyens de protection contre la radioexposition externe

- Augmentation de la distance;
- Diminution de la durée d'exposition;
- Emploi de blindage.

1.4.2 Moyens de protection contre la radioexposition interne

Les moyens utilisés doivent être conformes aux procédures de manipulation dans les laboratoires édictées par la CCSN dans les documents d'information *INFO-0728* et doivent être affichés dans chacun des laboratoires selon leur classification respective.

- Le port des gants et du sarrau est obligatoire (même s'il y a port de l'uniforme);
- L'utilisation d'aspirateur à xénon.

1.4.3 Facteurs à considérer pour diminuer l'irradiation des mains

Le taux d'irradiation aux mains est directement lié aux différentes procédures que doit effectuer le technologue lors de son travail :

- Élution du générateur;
- Préparation de produits radiopharmaceutiques;
- Injections;
- Positionnement du patient.

Pour minimiser le taux d'irradiation aux mains, le technologue devrait :

- Manipuler les seringues de produit radioactif par leur l'extrémité (près du piston);
- Utiliser des gaines plombées ou en tungstène (511 keV) pour la manipulation d'une source gamma et utiliser une gaine en verre ou en plastique pour la manipulation d'une source β de haute énergie;
- Utiliser une pince longue lors de la désinfection d'une fiole;
- Anguler la fiole vers le côté opposé à soi lors du prélèvement de doses (30 degrés);
- Éviter la vidange du trop-plein d'une seringue dans le capuchon de l'aiguille;
- Porter deux paires de gants pour la manipulation d'une source β .

Lors de l'élution du générateur

- Porter un tablier plombé de 0,5 mm d'épaisseur qui procure une efficacité de blindage de 70 à 90 % pour le ^{99m}Tc ;
- Augmenter la distance entre le technologue et le générateur durant l'élution;
- Porter des gants pour éviter la contamination interne.

Lors de la préparation et du prélèvement de doses de radiopharmaceutiques

Afin d'assurer une radioprotection efficace, le technologue doit utiliser :

A) Pour rayons gamma (γ) :

- L'écran plombé;
- Les gants pour éviter la contamination interne;
- La gaine de seringue blindée : efficacité de blindage de 70 à 90 % pour le ^{99m}Tc avec gaine en verre plombé;
- La gaine de seringue en tungstène pour le ^{18}F ;
- Les pinces à long manche (ou long coton-tige) pour la désinfection des fioles de produits radiopharmaceutiques;
- La fiole blindée avec une angulation à 30 degrés vers le mur lors du prélèvement de dose;
- Le tablier plombé, nécessaire seulement si le puits de l'activimètre n'est pas derrière l'écran plombé (sauf pour 511 keV);
- Le contenant blindé (plomb pour ^{99m}Tc ou tungstène pour ^{18}F) pour l'entreposage des fioles de radiopharmaceutiques et le porte-seringues blindé.

B) Pour particules bêta (β) ou faibles gamma (γ) :

- Deux paires de gants pour manipuler les sources de ^{32}P , ^{90}Y ou ^{125}I ;
- La gaine de seringue plastifiée pour ^{32}P , ^{90}Y ou ^{125}I ;
- L'écran de plastique et contenant de plastique ou de verre entouré d'une mince couche de plomb pour le transport et l'entreposage des fioles et des seringues.

Lors de l'administration de radiopharmaceutiques

Afin d'assurer une radioprotection efficace, le technologue doit utiliser :

A) Pour rayons gamma (γ) :

- La gaine de seringue blindée : efficacité de blindage de 70 à 90 % pour le ^{99m}Tc avec gaine de verre plombé;
- La gaine de seringue en tungstène pour le ^{18}F ;
- Le tablier plombé lorsque la gaine de seringue plombée n'est pas utilisée (sauf pour 511 keV);
- Les gants pour éviter la contamination interne;
- Le porte-seringues blindé.

B) Pour particules bêta (β) ou faibles gamma (γ) :

- La gaine de seringue plastifiée pour ^{32}P , ^{90}Y ou ^{125}I ;
- Deux paires de gants pour injecter les sources de ^{32}P , ^{90}Y ou ^{125}I .

Lors de la mise en image

Le technologue doit appliquer les moyens de radioprotection suivants :

- Augmentation de la distance entre le patient et lui-même;
- Diminution de son temps de contact rapproché avec le patient et les sources nues;
- Port du tablier plombé (sauf pour 511 keV) si les deux autres moyens de radioprotection ne peuvent être utilisés (par exemple pour immobiliser un patient).

1.5 RADIOPROTECTION DU PATIENT ET DE SON ENTOURAGE LORS DE L'UTILISATION DE DOSES DIAGNOSTIQUES

Les applications diagnostiques de la médecine nucléaire entraînent l'irradiation interne des patients. Chaque fois qu'il est possible d'éviter ou de réduire une exposition aux radiations ionisantes, il faut le faire en tenant compte du principe d'optimisation ou principe ALARA.

Il faut tenter d'atteindre le niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre tout en tenant compte des facteurs socio-économiques, en considérant le principe de justification de la pratique, c'est-à-dire que les bénéfices doivent **toujours** dépasser les risques.

Voici les principales mesures à adopter pour assurer la radioprotection des patients :

1.5.1 Vérification de la demande d'examen

Le technologue doit être vigilant en ce qui concerne les répétitions d'ordonnance.

Le technologue doit vérifier la pertinence de l'examen et vérifier s'il y a contraindication à l'examen par :

- La vérification du dossier antérieur;
- Les interférences médicamenteuses;
- Présence d'une grossesse;
- Allaitement.

Grossesse

Le technologue doit demander à la femme en âge de procréer s'il y a possibilité qu'elle soit enceinte et si oui de convenir avec le médecin de la nécessité de l'examen. Si l'ordonnance est faite selon une indication clinique forte, l'examen devra évidemment être réalisé pour le bénéfice de la patiente dans le respect des règles de radioprotection et selon le principe ALARA¹³.

Allaitement

La plupart des radiopharmaceutiques utilisés en médecine nucléaire peuvent être sécrétés dans le lait maternel. Il est primordial de considérer l'irradiation non nécessaire à l'enfant qui n'en retire aucun bénéfice.

Il faut donc considérer la possibilité de remettre l'examen à une date ultérieure ou de faire cesser l'allaitement jusqu'à ce que le produit radiopharmaceutique sécrété dans le lait maternel donne une dose efficace à l'enfant inférieur à 1 mSv.

Voici les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (ICRP no. 106, 2008) en ce qui concerne les actions à prendre lors de l'administration de certains radiopharmaceutiques à une femme qui allaite son enfant :

Cesser l'allaitement pour au moins 3 semaines ou cessation complète:

- Les produits radiopharmaceutiques marqués à I¹³¹I et à I¹²³I¹⁴ : MIBG et NaI, sauf l'iodo-hippuran (12 heures);
- ⁶⁷Ga-citrate.

Cesser l'allaitement pour au moins 48 heures:

- ²⁰¹Tl-Cl.

Cesser l'allaitement pour au moins 12 heures:

- Les produits radiopharmaceutiques marqués au ^{99m}Tc suivants : MAA, pertechnétate, globules rouges marqués in vivo, globules blancs marqués;
- L'iodo-hippuran marqué à I¹³¹I et à I¹²³I.

Il n'est pas nécessaire de cesser l'allaitement:

- Les produits radiopharmaceutiques marqués au ¹⁴C : urée, acide glycocholique;
- Les produits radiopharmaceutiques marqués au ^{99m}Tc suivants¹⁵ : DISIDA, DMSA, DTPA, ECD, Phosphonates (MDP), Glucoheptonate, HMPAO, colloïdes de soufre, MAG3, MIBI, PYP, globules rouges marqués in vitro, Technégas, Tétrofosmine;

¹³ CIPR, *Publication 60*, 1990, p. 45, paragr. 184

¹⁴ On demande de cesser l'allaitement pour une durée de 3 semaines pour les produits marqués à I¹²³I dû au risque de contamination avec d'autres isotopes iodés

¹⁵ On suppose ici que ces produits radiopharmaceutiques ne contiennent pas de pertechnétate libre. Une interruption de 4h peut être suggérée pour plus de prudence

- Les produits radiopharmaceutiques marqués au ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F ;
- Les produits radiopharmaceutiques marqués à l' ^{111}In : Octréotide et globules blancs;
- ^{51}Cr -ETDA;
- ^{133}Xe .

1.5.2 Choix judicieux du radiopharmaceutique, de la dose administrée et de la technique utilisée

Si plus d'un produit radiopharmaceutique peut être utilisé pour accomplir une étude, il faut alors considérer les propriétés physiques, chimiques et biologiques du produit radiopharmaceutique pour minimiser la dose absorbée et obtenir la meilleure information diagnostique possible.

Le choix de la dose doit se faire en tenant compte du poids du patient, du principe ALARA, de la technique d'examen choisie et des conditions du patient; toujours pour obtenir la meilleure information diagnostique possible.

Les choix de la technique et de l'appareillage doivent se faire en fonction des renseignements cliniques fournis.

1.5.3 Contrôle de qualité du radiopharmaceutique

Le technologue doit vérifier la qualité du radiopharmaceutique par une application scrupuleuse des contrôles de qualité radiochimique et radionucléidique et par la consultation des monographies accompagnant ces substances.

1.5.4 Administration du radiopharmaceutique

Le technologue doit agir avec vigilance lorsqu'il administre un radiopharmaceutique, afin d'éviter toute erreur concernant :

- L'identité du patient;
- La nature de la substance;
- La quantité de substance nécessaire (prescrite);
- La voie d'administration choisie (prescrite);
- L'infiltration de la dose (extravasation).

De plus, il est primordial, pour permettre un bon dosage de la substance radioactive, de vérifier l'exactitude de la réponse de l'activimètre en effectuant les contrôles de qualité exigés.

1.5.5 Collaboration du patient

- Le technologue doit obtenir une bonne collaboration du patient en lui expliquant, de façon adéquate, le déroulement de l'examen;
- Les moyens d'immobilisation sont parfois nécessaires à la réussite de l'examen;
- Dans certains cas, les sédatifs peuvent être utilisés, sous ordonnance.

1.5.6 Consignes à transmettre au patient pour réduire la dose absorbée par les différents organes

- Selon le radiopharmaceutique administré, le patient doit être informé des mesures et des médicaments à prendre pour sa sécurité et celle de son entourage, comme par exemple :
 - L'hydratation;
 - Les mictions fréquentes;
 - Le laxatif;
 - Les repas riches en fibres.

1.5.7 Consignes à transmettre à l'entourage :

- Aucune.

1.6 RADIOPROTECTION DU PATIENT ET DE SON ENTOURAGE LORS DE L'UTILISATION DE DOSES THÉRAPEUTIQUES¹⁶

1.6.1 Traitement effectué à l'aide d'iodure de sodium 131 (Na ¹³¹I)

Selon le *Guide d'application de la réglementation sur les demandes de permis de Médecine nucléaire (C-292)* de la CCSN :

Si l'activité résiduelle dans le patient, après le traitement, est inférieure à 300 MBq et si le débit de dose approximatif du rayonnement à 2 mètres est inférieur à 4 µSv/h, aucune hospitalisation n'est nécessaire et seulement des précautions minimales sont requises.

Si l'activité résiduelle dans le patient, après le traitement, est inférieure à 1100 MBq et si le débit de dose approximatif du rayonnement à 2 mètres est inférieur à 16 µSv/h, des précautions particulières sont requises :

- À l'endroit du patient hospitalisé;
- À l'endroit du patient qui est autorisé à quitter l'établissement¹⁷.

Si l'activité résiduelle dans le patient, après le traitement, est supérieure à 1100 MBq et si le débit de dose approximatif, du rayonnement à 2 mètres, dépasse 16 µSv/h, le patient doit être isolé dans l'hôpital et des précautions particulières doivent être prises afin de limiter l'exposition des autres personnes au rayonnement.

Les titulaires de permis peuvent présenter des protocoles qui diffèrent des lignes directrices GMA - 4, INFO - 0442 s'ils démontrent que le public ne reçoit pas ainsi de doses dépassant les limites prévues dans le *Règlement sur la radioprotection*.

¹⁶ Les normes de radioprotection énoncées dans ce chapitre peuvent aussi s'appliquer à d'autres radiopharmaceutiques de même nature

¹⁷ Se référer à la section 6.1.3 du présent document

Avant le traitement

- Le médecin devrait s'assurer que la patiente n'est pas enceinte¹⁸;
- Les patientes qui allaitent doivent cesser l'allaitement¹⁹;
- Des explications verbales et écrites devraient être fournies au patient concernant la nature du traitement et les risques encourus tant pour lui que pour son entourage;
- Préparation de la chambre pour le patient hospitalisé²⁰.

Lors de l'administration du traitement

A) Iodure de sodium ¹³¹ sous forme de capsule

- La dose thérapeutique devrait être vérifiée dans un activimètre avant son administration. Le contenant devrait rester ouvert 10 minutes sous une hotte en fonction avant l'administration de la capsule;
- La capsule devrait être administrée dans un laboratoire de médecine nucléaire ou dans la chambre du patient pour les doses supérieures à 1110 MBq;
- La capsule devrait être placée dans un contenant qui sera porté à la bouche du patient pour éviter les possibilités de contamination. Le contenant devra être considéré comme possiblement contaminé. Il est suggéré de s'éloigner du patient lors de l'administration de la capsule;
- Le patient devrait boire un verre d'eau ou manger immédiatement après l'administration de la capsule;
- L'administration de citron durant la première journée peut aider à réduire l'incidence et la gravité de la sialadénite du rayonnement.

B) Iodure de sodium ¹³¹ sous forme liquide

- En plus des autres consignes citées plus haut, la solution liquide devrait être administrée sous une hotte en fonction, à l'aide d'une paille. La fiole devrait être rincée à plusieurs reprises avec de l'eau pour s'assurer d'administrer la dose complète au patient.

1.6.2 Administration du traitement de Na ¹³¹I chez un patient externe

Les consignes suivantes doivent être transmises au patient pour sa protection et la protection de son entourage, afin de limiter la dose pour qu'elle soit inférieure à 1mSv pour la durée du traitement.

- Durant les deux premières heures suivant le traitement, il est préférable de respecter une diète liquide pour diminuer les risques de régurgitation. Le premier repas devrait être léger;

¹⁸ CIPR, publication 84 : *Pregnancy and Medical Radiation*, 84, 2001

¹⁹ CIPR, publication 84 : *Pregnancy and Medical Radiation*, 84, 2001

²⁰ Les consignes de préparation de la chambre sont énoncées à la section 6.1.4 du présent document

- Boire beaucoup et uriner souvent durant les premières 48 heures suivant le traitement pour favoriser l'élimination de la substance radioactive. Prendre un laxatif si aucune selle n'a été évacuée 24 heures après le traitement;
- Une grossesse devrait être évitée au cours des six mois suivant le traitement administré à une femme²¹ et au cours des deux mois suivant le traitement administré à un homme;
- Cesser l'allaitement pour une période de trois à quatre semaines¹;
- Éviter que quelqu'un boive dans le même verre que le patient ou utilise les mêmes ustensiles car la salive peut être légèrement radioactive;
- Durant les premières 48 heures, éviter les éclaboussures et tirer la chasse d'eau deux ou trois fois après chaque miction pour diminuer les risques de contamination de l'entourage. Si le domicile comporte deux salles de toilette, l'une d'elle devrait être réservée au patient;
- Se laver les mains fréquemment et rincer l'évier et les robinets après usage;
- Utiliser une lingerie individuelle ainsi que des serviettes de bain et débarbouillettes individuelles;
- Durant les trois ou quatre premiers jours suivant le traitement, il est fortement conseillé d'éviter une proximité prolongée (à moins d'un mètre du patient) avec les enfants, les autres personnes de votre entourage et le public en général;
- Éviter d'entrer en contact avec les femmes enceintes et les jeunes enfants durant la première semaine suivant le traitement.

1.6.3 Administration du traitement de Na ¹³¹I chez un patient hospitalisé

A) Préparation de la chambre du patient

- Isoler le patient dans une chambre privée, dotée d'une salle de bain privée. Le patient ne peut quitter sa chambre sans autorisation;
- La chambre devrait être située dans un coin de l'immeuble et le revêtement du plancher devrait être fait d'un matériau lisse et imperméable facile à décontaminer;
- Couvrir de façon sécuritaire à l'aide de plastique le plancher de la salle de bain, le siège de toilette, les poignées de porte et tout ce qui risque d'être fréquemment en contact avec les liquides contaminés, afin de faciliter la décontamination. Couvrir également le matelas et l'oreiller de housses imperméables;
- Toute la literie et les objets usuels devraient être placés dans la chambre avant le début du traitement. Placer un sac de poubelle, des vêtements protecteurs ainsi que des gants à l'entrée de la chambre;
- Un symbole de mise en garde contre les rayonnements, clairement visible, doit être apposé à la porte de la chambre, ainsi que le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter en cas d'urgence;
- L'accès à la chambre est réservé au personnel infirmier ainsi qu'aux personnes responsables du traitement;

²¹ CIPR, publication 84: *Pregnancy and Medical Radiation*, 2001

- Contrôler le débit d'exposition dans les chambres adjacentes qui sont occupées, conformément aux normes stipulées dans le permis de substances nucléaires, soit 2,5 $\mu\text{Sv/h}$ ou inférieur à 500 μSv par séjour à l'hôpital;
- Les sacs de poubelle de la chambre de traitement doivent être rapportés tous les jours au service de médecine nucléaire, pour la décontamination.

B) Tenue du dossier d'hospitalisation du patient

Les données suivantes doivent être inscrites au dossier :

- Le radiopharmaceutique administré et son activité;
- La date et l'heure de l'administration;
- Le débit de dose à 2 mètres du patient, immédiatement après l'administration ainsi que les débits de dose à 2 mètres, 24, 48 et 72 heures après l'administration;
- Le débit de dose à 2 mètres au moment du congé du patient;
- La date et l'heure prévue du congé;
- Les numéros de téléphone d'urgence du médecin traitant, du médecin spécialiste en médecine nucléaire et du responsable de la radioprotection;
- Les instructions visant le personnel infirmier et les visiteurs ainsi que les instructions en cas de déversement radioactif (ex. : urine du patient).

C) Consignes à transmettre au patient hospitalisé

- Durant les deux premières heures suivant le traitement, il est préférable de respecter une diète liquide pour diminuer les risques de régurgitation. Le premier repas devrait être léger;
- Boire beaucoup et uriner souvent durant les premières 48 heures suivant le traitement pour favoriser l'élimination du produit radioactif. Demander un laxatif si aucune selle n'a été évacuée 24 heures après le traitement;
- Pour les repas, utiliser de la vaisselle et des ustensiles jetables. Après utilisation, les placer dans un sac en plastique afin que le responsable de la radioprotection en vérifie la contamination;
- Éviter les éclaboussures et tirer la chasse d'eau deux ou trois fois, chaque fois que vous allez uriner, pour diminuer les risques de contamination;
- Se laver les mains fréquemment et rincer l'évier et les robinets après usage. Les bains ou les douches sont permis;
- En cas de contamination par vomissement ou incontinence, informer immédiatement le personnel infirmier;
- Les jaquettes et la literie utilisées doivent être placées dans un sac en plastique distinct afin que le responsable de la radioprotection puisse en vérifier la contamination;
- Lors du retour à la maison, respecter les consignes décrites à la section 6.1.3.

Après le départ du patient hospitalisé ayant subi un traitement de Na¹³¹I

Le responsable de la radioprotection ou un technologue en médecine nucléaire procède immédiatement à l'enlèvement de tout déchet contaminé, à la vérification de la contamination de la chambre et la décontamination, au besoin, de façon à ce que les normes stipulées par le permis de substances nucléaires soient respectées. Il détermine à quel moment le personnel de l'entretien ménager pourra effectuer le nettoyage de la chambre;

- Le responsable de la radioprotection doit conserver les dossiers de contamination pour une période minimale de trois ans;
- Le responsable de la radioprotection, ou un technologue en médecine nucléaire doit vérifier la literie avant qu'elle soit acheminée au service de nettoyage afin que le débit de dose ne dépasse pas le niveau stipulé dans le permis de substances nucléaires (< 2,5 : $\mu\text{Sv/h}$).

1.6.4 Traitement effectué à l'aide de chlorure de strontium 89 (Cl^2 ⁸⁹Sr)

Avant le traitement

- Des explications verbales et écrites concernant la nature du traitement et les risques encourus tant pour lui que pour son entourage devraient être fournies au patient.

Lors de l'administration du traitement

- Utiliser une gaine de seringue de verre ou en plastique de 4 à 8 mm pour l'injection du ⁸⁹Sr;
- Porter deux paires de gants;
- La dose thérapeutique doit être vérifiée à l'activimètre et à l'inspection visuelle, avant son administration.

Après l'administration du traitement

Les consignes suivantes doivent être transmises au patient, pour sa protection et la protection de son entourage (durée : 5 à 7 jours) :

- Boire beaucoup et uriner souvent pour favoriser l'élimination de la substance radioactive;
- Éviter les éclaboussures et tirer la chasse d'eau deux ou trois fois, chaque fois que vous allez uriner, pour diminuer les risques de contamination de votre entourage;
- Se laver les mains fréquemment et rincer l'évier et les robinets après usage.

N.B. Demander au personnel concerné ou aux proches, de communiquer avec le Service de médecine nucléaire en cas de décès du patient dans les trois mois suivant le traitement, afin que les procédures appropriées soient appliquées par le salon funéraire.

1.7 INFORMATIONS À TRANSMETTRE AU PERSONNEL HOSPITALIER SUR L'UTILISATION DE DOSES THÉRAPEUTIQUES

De grandes quantités de radionucléide peuvent être administrées au patient à des fins thérapeutiques dans le traitement de l'hyperthyroïdie, du cancer de la thyroïde ou de la prostate. Il est nécessaire d'isoler les patients ayant reçu des doses thérapeutiques pour une période d'environ trois jours. Le patient est alors hospitalisé dans une chambre privée identifiée à l'aide du symbole de mise en garde contre les rayonnements. En aucun temps, les autres patients hospitalisés à proximité, et le personnel, s'il applique les consignes, ne sont exposés à un débit de radiation supérieur aux normes émises pour le public en général.

1.8 CONSIGNES DE RADIOPROTECTION À TRANSMETTRE AU PERSONNEL INFIRMIER

- Sans compromettre les soins dispensés au patient, tout le personnel infirmier devrait appliquer les principes de base en radioprotection pour limiter son exposition au rayonnement au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre. En conséquence, il devrait :
 - Réduire le temps passé auprès du patient par une planification préalable de ses tâches et un travail efficace;
 - Se tenir le plus loin possible du patient;
 - Pratiquer des mesures préventives pour éviter la contamination.
- Aucune femme enceinte ne doit être affectée aux soins du patient;
- En cas d'urgence médicale, les soins à donner au patient ont priorité sur les règles de radioprotection;
- Puisque toutes les excréctions corporelles peuvent être contaminées, les précautions suivantes devraient être observées pour éviter la contamination :
 - Porter des gants jetables avant d'entrer dans la chambre;
 - Enlever les gants et les jeter dans un sac pour déchets contaminés avant de quitter la chambre;
 - Les matières fécales, l'urine ou tout autre liquide corporel doivent être éliminés dans la cuve de la toilette en évitant les éclaboussures et en tirant la chasse d'eau deux ou trois fois par la suite;
 - Les déchets contaminés, les vêtements et la literie doivent être placés dans des sacs de plastique portant le symbole de mise en garde contre les rayonnements, jusqu'à ce qu'ils soient pris en charge par le responsable de la radioprotection;
 - Les échantillons d'urine ou de sang devraient être prélevés seulement s'ils sont absolument nécessaires et doivent alors porter une étiquette (fournie par le service) portant le symbole de mise en garde contre les rayonnements qui pourra être fourni par le service de médecine nucléaire. Le laboratoire qui les reçoit doit contacter le responsable de la radioprotection pour connaître les procédures à suivre.
- En cas de contamination par vomissement ou incontinence, le responsable de la radioprotection doit immédiatement être avisé. Le personnel qui n'est pas impliqué dans le nettoyage du déversement doit quitter la chambre et l'accès à la chambre doit être restreint. Le personnel impliqué dans le nettoyage doit prendre les précautions suivantes :
 - Porter des gants et des couvre-chaussures;

- Placer des matériaux absorbants sur le déversement afin de limiter la dispersion mais ne pas tenter de nettoyer;
 - Les vêtements contaminés doivent être enlevés immédiatement et placés dans un sac de plastique portant le symbole de mise en garde contre les rayonnements;
 - La peau contaminée doit être lavée avec du savon et de l'eau tiède;
 - Ne pas quitter la chambre sans avoir subi un contrôle de la contamination par le responsable de la radioprotection.
- Au congé du patient, la chambre doit être décontaminée par le responsable de la radioprotection et celui-ci détermine le moment où le personnel d'entretien pourra entrer afin de nettoyer la chambre.

Lors de situations d'urgence médicale

- En cas d'urgence médicale, le personnel médical devrait prendre des précautions pour éviter la dispersion de la contamination. Il faut éviter le contact direct avec la bouche du patient et s'assurer que tous les membres de l'équipe d'urgence portent des gants jetables;
- Les considérations radiologiques ne devraient pas empêcher ou retarder des activités visant à sauver une vie. Si une opération chirurgicale d'urgence est nécessaire, communiquer avec le responsable de la radioprotection pour obtenir des instructions précises;
- Si le patient décède et qu'il a reçu une dose thérapeutique, le responsable de la radioprotection doit en être informé et celui-ci se chargera d'informer le pathologiste et toute autre personne concernée des risques et des mesures de protection à prendre.

1.9 INFORMATIONS À TRANSMETTRE AU PERSONNEL DE L'ENTRETIEN MÉNAGER

Le personnel de l'entretien ménager doit être informé de la signification des panneaux avertisseurs et des risques en cause ainsi que des règles à suivre lors du nettoyage des laboratoires de médecine nucléaire et de la chambre de traitement.

1.10 CONSIGNES À TRANSMETTRE AUX VISITEURS APRÈS L'ADMINISTRATION DE DOSES THÉRAPEUTIQUES

- Les visites ne sont pas recommandées au cours des premières 24 heures suivant le traitement;
- Aucune femme enceinte ou jeune enfant ne peut pénétrer dans la chambre de traitement;
- La durée maximale de la visite ne devrait pas dépasser 30 minutes par jour et le visiteur devrait demeurer à deux mètres du patient;
- Le visiteur devrait s'abstenir d'embrasser le patient, de manger, de boire dans la chambre de traitement ou de pénétrer dans la salle de bain du patient.

Produits sanguins marqués

L'étude du système hématopoïétique nécessite pour certains examens le marquage de leucocytes, de plaquettes ou de globules rouges. La technique consiste à prélever du sang du patient, procéder au marquage de façon stérile et injecter ce produit sanguin marqué au même individu. La manipulation de produit sanguin exige une technique aseptique rigoureuse et la mise en place de procédures afin d'assurer la sécurité du patient et des professionnels concernés.

Responsabilités du SERVICE

En accord avec les politiques en vigueur dans l'établissement :

- Établir une procédure pour la préparation et l'administration de produits sanguins marqués;
- Établir une procédure détaillant les conditions de conservation des produits sanguins;
- Établir une procédure relative au contrôle des procédés²². Elle doit contenir, entre autres, les éléments suivants :
 - Un programme de vérification de la compétence;
 - Le contrôle de la qualité du matériel et des équipements.

Responsabilités du TECHNOLOGUE

1.1 ÉTAPE PRÉLIMINAIRE

Le technologue affecté à la préparation de produits sanguins marqués doit se conformer aux normes suivantes :

- La double identification du patient à l'aide de deux identificateurs;
- Obtenir le consentement libre et éclairé du patient²³ par écrit, avant le prélèvement;
- Identifier la seringue et le contenant en inscrivant notamment les éléments suivants :
 - L'énoncé « À des fins autologues seulement »;
 - Un minimum de deux identificateurs du patient (ex. : nom et prénom, date de naissance);
 - La date et l'heure du début du prélèvement;
 - Le nom de l'établissement si le produit sanguin est acheminé à l'extérieur.
- Préparer le site de ponction veineuse afin de réduire au minimum le risque de contamination bactérienne²⁴ :
 - La région choisie doit être désinfectée, afin d'éviter de contaminer le patient;
 - Imbiber un tampon d'alcool à 70 %, une solution iodée antiseptique ou une solution à base de chlorhexidine;
 - Nettoyer le site d'un mouvement circulaire en partant du centre vers la périphérie;

²² CAN/CSA-Z902-10, Sang et produits sanguins labiles, Association canadienne de normalisation. 2010, page 22

²³ *Guide de la pratique transfusionnelle*, Société canadienne du sang, chapitre 16, mise à jour 2013

²⁴ À titre de complément, consulter le document des normes de pratique spécifiques *Techniques d'injection*

- Laisser sécher complètement, pour éviter une sensation de brûlure au moment de la piqûre (nécrose des tissus);
 - Éviter de contaminer à nouveau le site, avec les doigts, après la désinfection;
 - S'il est nécessaire de palper la zone préparée, la palpation doit uniquement se faire au-dessus ou au-dessous du site prévu de ponction, et ce, en utilisant un gant stérile²⁵.
- S'assurer que le cathéter mis en place est de calibre suffisant afin de prévenir l'hémolyse ainsi que l'activation plaquettaire et des facteurs de coagulation²⁶ :
- Veines normales : 20 ou 21 G
 - Veines difficiles, prélèvements délicats ou types spécifiques de patients (ex. : pédiatrie, oncologie, gériatrie, etc.) : 22 G;
 - Veines difficiles ou pour types spécifiques de patients (ex. : néonatalogie, pédiatrie, gériatrie) : 23 G à ailettes;
 - L'aiguille de calibre 25 G doit être utilisée avec prudence et parcimonie.
- Marquer le sang prélevé selon les normes de préparation de produits stériles.

1.2 CONSERVATION DU PRODUIT SANGUIN

L'entreposage du sang prélevé pour la préparation de produits sanguins marqués doit se faire dans des conditions contrôlées après le prélèvement et avant le marquage. Le sang total fraîchement prélevé :

- peut-être entreposé à une température ambiante (20 et 24°C) pour un maximum de 8 heures avant d'être entreposé à une température entre 1 et 6°C;
- refroidi rapidement à une température variant de 18 à 24° C peut demeurer à cette température pour un maximum de 24 h.

1.3 ADMINISTRATION

Le technologue affecté à l'administration de produits sanguins marqués doit se conformer aux normes suivantes :

- Vérifier la concordance entre l'identité du patient et l'identification du produit marqué, et ce, par deux professionnels de la santé;
- Faire la double identification du patient;
- Vérifier l'obtention du consentement du patient;
- Respecter le délai entre le prélèvement sanguin et l'injection du produit sanguin marqué, selon le protocole établi.
- Administrer de façon sécuritaire sans compromettre les propriétés du produit et par le fait même le résultat de l'examen (ex. : choix du calibre de l'aiguille).

²⁵ CAN/CSA-Z902-10, Sang et produits sanguins labiles, Association canadienne de normalisation, 2010, p. 33

²⁶ Prélèvement de sang par ponction veineuse pour fins d'analyse, sixième édition, juin 2006, Ordre des technologues médicaux du Québec

1.4 GESTION DES RISQUES

Le technologue doit appliquer les politiques et procédures en vigueur dans l'établissement. Tout accident ou tout incident doit donner lieu à une enquête et les mesures correctives adoptées doivent être consignées.

Dossier de médecine nucléaire

Le dossier de médecine nucléaire du patient doit contenir les informations relatives aux actes posés lors de l'exécution de l'examen. Il s'agit entre autres de :

1.1 RADIOPHARMACEUTIQUES²⁷, PRODUITS STÉRILES PRÉPARÉS ET MÉDICAMENTS

- Le nom des substances ou médicaments administrés;
- Les doses;
- Le numéro d'identification de la dose;
- L'heure de prélèvement ou de calibration du radiopharmaceutique;
- La date et l'heure de chaque administration;
- La signature du technologue ayant effectué chaque administration ou prélèvement;
- La voie d'administration;
- Le site d'injection.

De plus, pour l'injection de produits sanguins marqués :

- Les signatures des deux professionnels de la santé ayant procédé à la vérification;
- Les numéros de lot des produits utilisés (ex. : radiopharmaceutiques, agents stanneux).

1.2 EXAMEN DOCUMENTÉ

- Les images ou les données relatives à l'examen;
- La date et l'heure auxquelles l'examen a été réalisé (ou temps postadministration);
- Toute autre donnée facilitant l'interprétation des images par le nucléiste (ex.: présence d'artéfact, contamination, prothèse, marqueur plombé).

²⁷ Synonyme : radiomédicaments

Éléments techniques

Le technologue en médecine nucléaire doit maîtriser tous les éléments techniques liés à la réalisation des examens.

1.1 PROTOCOLES ET PARAMÈTRES TECHNIQUES

Responsabilités du TECHNOLOGUE

- Installer et sélectionner le collimateur en fonction de l'examen demandé et de l'énergie du ou des radio-isotopes utilisés;
- Sélectionner le protocole ou les paramètres techniques spécifiques à l'examen;
- Bien connaître l'ensemble des paramètres techniques et leur impact sur l'examen;
- Être en mesure de déceler le ou les paramètres techniques erronés et de les modifier en fonction du protocole établi;
- Préparer et ajuster les appareils connexes nécessaires à l'exécution des examens (ex. : appareil à ventilation, moniteur cardiaque).

1.2 POSITIONNEMENT

Le technologue doit positionner adéquatement le patient pour la réussite de l'examen et favoriser son confort et son intimité.

Responsabilités du TECHNOLOGUE

- Se référer au dossier antérieur, s'il y a lieu;
- Positionner le détecteur selon la technique établie dans le service. Le détecteur doit être le plus près possible de l'organe étudié et parallèle à celui-ci, afin d'obtenir la meilleure résolution possible;
- Centrer la région d'intérêt dans le champ de la caméra, afin d'obtenir une scintigraphie qui démontre entièrement la région ou l'organe ciblé. L'axe du corps humain doit être droit, selon les trois plans, par rapport à la tête de détection de la caméra;
- Stabiliser le corps du patient par une position générale adéquate en utilisant, si nécessaire, les accessoires d'immobilisation appropriés;
- Utiliser les marqueurs froids et chauds, afin d'identifier correctement les incidences et les structures d'intérêt. Les marqueurs doivent être récupérés immédiatement après leur utilisation;
- Effectuer des incidences complémentaires pour mettre en évidence une anomalie ou éliminer la présence d'un artéfact, afin de faciliter l'interprétation de l'examen par le nucléiste.

1.3 SÉCURITÉ

Responsabilités du TECHNOLOGUE

- Reconnaître les signes de claustrophobie, rassurer et réconforter son patient au besoin;
- Manipuler la tête détectrice avec prudence;
- S'assurer que rien ne puisse compromettre la rotation de la tête détectrice (ex. : bras du patient, marche-pied, tubulure d'intraveineuse, pompe à soluté);
- Connaître l'emplacement de chacun des boutons d'urgence de l'appareil;
- Surveiller constamment le patient lorsque l'appareil est en mouvement.

1.4 TRAITEMENT DES DONNÉES

Respect des protocoles

En médecine nucléaire, les données sont soumises à différents processus de transformation. Le technologue doit être pleinement conscient de ces processus et de leur impact sur le produit final. Il doit traiter les examens selon les protocoles établis.

Référence au dossier antérieur

Dans le but d'assurer la reproductibilité et la fiabilité des résultats, le technologue doit aussi se référer au dossier antérieur du patient afin de cibler les régions d'intérêt et les paramètres de traitement de l'image similaires aux examens précédents.

Vérification et signature des documents

Lorsque le traitement est complété, le technologue doit apposer ses initiales sur les documents produits et vérifier si tous les renseignements pertinents y sont bien inscrits.

1.5 VÉRIFICATION TECHNIQUE DES IMAGES

Le technologue doit évaluer les images en fonction d'une qualité technique optimale et selon les critères suivants :

- Intensité et contraste adéquats;
- Bon ajustement du focus;
- Absence de mouvement;
- Absence d'artéfact, si possible;
- Absence de contamination, si possible;
- Impression ou développement de bonne qualité;
- Qualité optimale du positionnement;
- Centrage adéquat de la région scintigraphiée;
- Présence de toutes les structures qui doivent être mises en évidence par l'examen réalisé;
- Incidences et régions d'intérêts appropriées aux renseignements cliniques fournis et à l'examen demandé.

Tenue des divers registres

Le service de médecine nucléaire doit se conformer aux normes imposées par les différentes instances qui exigent la tenue rigoureuse des différents registres. Les documents suivants doivent être conservés :

- Dossiers des patients;
- Inventaire des radiopharmaceutiques;
- Registre de reconstitution et de contrôle de la qualité des radiopharmaceutiques;
- Registre d'entreposage et d'élimination des déchets radioactifs;
- Inventaire des sources scellées;
- Résultats des essais biologiques²⁸ ou des épreuves de dépistage thyroïdien, sur les travailleurs du secteur nucléaire, manipulant I^{125} ou I^{131} ;
- Registre de vérification de la contamination des locaux (frottis);
- Registre de vérification de la contamination des contenants servant à l'expédition des substances radioactives (ex. : frottis sur les valises destinées au système unidose et frottis sur la boîte du générateur);
- Registre des épreuves d'étanchéité (test de fuite) sur les sources scellées > 50 MBq;
- Registre du personnel désigné « travailleur du secteur nucléaire »;
- Dosimétrie des travailleurs du secteur nucléaire;
- Certificat de formation des travailleurs recevant ou emballant des colis radioactifs;
- Registre des documents de transport des substances radioactives;
- Liste des laboratoires et des salles désignées pour l'utilisation et l'entreposage des substances nucléaires;
- Liste des appareils de détection du rayonnement;
- Cahier de technique et de traitement des données;
- Registre des contrôles de la qualité et de la performance des différents appareils;
- Déclassement des locaux²⁹.

²⁸ Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA), *Guide de réglementation : Essais biologiques relatifs à l'Iode 125 et à l'Iode 131 dans les établissements de santé, d'enseignement et de recherche*, (R-58), 1983.

²⁹ Projet de guide d'application de la réglementation - Demande de permis - Médecine nucléaire diagnostique, médecine nucléaire thérapeutique, études sur les humains, numéro de référence C-292, publication 23 avril 2002.

Sources

- ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC.
- ASSEMBLÉE NATIONALE, Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information, L.R.Q., chapitre C-1.1, 2001.
- Associations des hôpitaux du Québec, Recueil de règles de conservation des documents des établissements de santé et de services sociaux du Québec, 3e trimestre 2000.
- CAN/CSA-Z902-10, Sang et produits sanguins labiles, Association canadienne de normalisation, 2010.
- CCEA, Guide d'application de la réglementation : La radioprotection dans les établissements d'enseignements, de santé et de recherche, G-121, 2000.
- CCEA, Guide de réglementation : Essais biologiques relatifs à l'iode 125 et à l'iode 131 dans les établissements de santé, d'enseignement et de recherche, R-58, 1983.
- CCEA Guide de réglementation : Normes d'épreuves d'étanchéité des sources scellées de rayonnement, R-116, 1995.
- CCEA, Guide de réglementation : Normes d'étalonnage des gammamètres, R-117, 1995.
- CCSN, Guide d'application de la réglementation : Élaboration et l'utilisation des seuils d'intervention, G-228, 2001.
- CCSN, Guide d'application de la réglementation : Maintenir les expositions au « niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) », G-129, révision 1, 2004.
- CCSN, Guide d'application de la réglementation sur les Protocoles d'intervention pour les essais biologiques en cas d'incorporation anormale de radionucléides, numéro de référence G147, juin 2003.
- CCSN, Guide de réglementation : Contrôle et enregistrement des doses de rayonnement aux personnes, G-91, 2003.
- CCSN, Projet de guide d'application de la réglementation - Demande de permis - Médecine nucléaire diagnostique, médecine nucléaire thérapeutique, études sur les humains, numéro de référence C-292, publication 23 avril 2002.
- Code de déontologie des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale, chapitre T-5, r. 5
- COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN). En ligne :
< <http://www.suretenucleaire.gc.ca/fr/> >. Section Le coin des titulaires de permis. Consulté en 2004.

-
- Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)³⁰, Guide de réglementation : Conception des laboratoires de radio-isotopes élémentaires et intermédiaires, R-52, Rév. 1, 1991.
 - Guide de la pratique transfusionnelle, Société canadienne du sang, mise à jour 2013
 - Loi sur les services de santé et les services sociaux, art., 4 à 16, L.R.Q., c. S-4.2.
 - Loi sur les technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale, L.R.Q., chapitre T-5.
 - Notice d'accompagnement portant sur les produits sanguins labiles, Héma-Québec, 2014
 - Prélèvement de sang par ponction veineuse pour fins d'analyse, sixième édition, juin 2006, Ordre des technologues médicaux du Québec
 - Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires, numéro de référence 202, C.P. 2000 -782, 31 mai 2000.
 - Règlement sur la radioprotection, numéro de référence 203, C. P. 2000 -783, 31 mai 2000.
 - Règlement sur la sécurité nucléaire, numéro de référence 209, C. P. 2000 -789, 31 mai 2000.
 - Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires, numéro de référence 208, C.P. 2000 -788, 31 mai 2000.
 - Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnements, numéro de référence 207, C. P. 2000 -787, 31 mai 2000.
 - Règles de procédure de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, numéro de référence 211, C.P. 2000 -791, 31 mai 2000.

³⁰ Depuis le 31 mai 2000, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a remplacé la CCEA et détient les différentes publications.

Recherche, élaboration et rédaction 2005

Lise Bergevin, t.i.m.
Chantal Asselin, t.i.m.
Manon Courville, t.i.m.
Pierre Prévost, t.i.m.
Yves Tanguay, t.i.m.

Consultation

Joanne Béland, t.i.m.
Carole Roussel, t.i.m.

Secrétariat

Noëlla Anderson

Révision 2015

Josée Chevrier, t.i.m.
Sophie Lecours, t.i.m.
Francine Roy, t.i.m.

Consultation

Chantal Asselin, t.i.m.
Joanne Béland, t.i.m.
Marie-Claude Blais, B. Sc. Pharm
Julie Charron, t.i.m.

Secrétariat

Ivette Iniquez

Adoption du document

Les membres du comité d'inspection professionnelle (novembre 2014)
Les membres du conseil d'administration de l'Ordre (mars 2015)

Remerciements

Nous désirons remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation du document, dans le cadre de la refonte des normes de pratique.