

Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie  
Codes de pratique du contrôle de la qualité technique  
des systèmes de sûreté dans les centres canadiens de radiothérapie

---

Document d'orientation présenté au nom de  
l'Association canadienne de radio-oncologie,  
l'Organisation canadienne des médecins médicaux,  
l'Association canadienne des technologues en radiation médicale et  
du Partenariat canadien contre le cancer

12 juillet 2016

SST.2016.07.01

[www.pcqr.ca](http://www.pcqr.ca)



**CPQR**  
Canadian Partnership for  
Quality Radiotherapy  
**PCQR**  
Partenariat canadien pour  
la qualité en radiothérapie

## **Avertissement**

Les informations contenues dans le présent document sont destinées à être utilisées à la discrétion de chaque centre dans le but de le guider dans l'amélioration de programme de radioprotection et de contrôle de la qualité. Le présent document ne repose sur aucune norme juridique ; les règlements fédéraux ou provinciaux spécifiques et les conditions de permis prévalent sur son contenu. C'est un document évolutif et l'information qu'il contient est sujette à modification à tout moment et sans préavis. Le Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie (PCQR) ou ses associations partenaires, l'Association canadienne de radio-oncologie (ACRO), l'Organisation canadienne des physiciens médicaux (OCPM) et l'Association canadienne des technologues en radiation médicale (ACTRM), ne sauraient en aucun cas être tenus responsables des dommages ou pertes de toute nature, directs ou indirects, qui résulteraient en tout ou en partie de l'utilisation de ce document.

## Expert examinateur

L. John Schreiner  
Cancer Centre of Southeastern Ontario, Kingston, Ontario

## Centres de validation externe

CIUSSS de la Mauricie-et-du-Centre-du-Québec – CSSS de Trois-Rivières, CHAU Régional, Trois-Rivières, Québec

CIUSSS de l'Estrie – Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec

CancerCare Manitoba, Winnipeg, Manitoba

Princess Margaret Cancer Centre, Toronto, Ontario

L'Hôpital d'Ottawa, Ottawa, Ontario

Jack Ady Cancer Centre, Lethbridge, Alberta

## Traducteur

Laurent Tantôt  
CIUSS de l'Est-de-l'Île-de-Montréal – Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Montréal, Québec

## Introduction

Le Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie (PCQR) est une alliance formée des trois principales organisations professionnelles nationales œuvrant dans le domaine de la radiothérapie au Canada : l'Association canadienne de radio-oncologie (ACRO), l'Organisation canadienne des physiciens médicaux (OCPM) et l'Association canadienne des technologues en radiation médicale (ACTRM). Le soutien stratégique et financier est apporté par le Partenariat canadien contre le cancer (PCCC), une ressource nationale pour la promotion de la prévention et du traitement du cancer. Le PCQR a pour mandat de soutenir l'accès universel à des traitements de radiothérapie sûrs et de grande qualité pour tous les Canadiens, grâce à l'amélioration du rendement du système et l'établissement de codes de pratique et d'indicateurs consensuels visant à faciliter la mise sur pied et l'évaluation de programmes de radiothérapie.

Le présent document présente en détail les objectifs de performance et les critères de sûreté des *systèmes de sûreté dans les centres canadiens de radiothérapie*. Le lecteur trouvera dans le document cadre *Codes de pratique du contrôle de la qualité technique pour les centres canadiens de radiothérapie*<sup>(1)</sup> une description générale d'un programme de contrôle de la qualité technique et la façon d'interpréter les objectifs et critères de performance détaillés dans le présent document.

## Description du système

La sûreté et la sécurité de l'usage des radiations dans les centres de radiothérapie nécessitent divers équipements et systèmes de sûreté dans le but d'éliminer la possibilité d'une irradiation imprévue ou inappropriée du personnel, des patients ou du public dans le cadre d'exploitation de ces centres. Ces systèmes peuvent aussi limiter l'accès à certains secteurs réglementés de manière à ne permettre l'usage des appareils à rayonnement qu'au personnel compétent autorisé. Dans bien des cas, ces systèmes sont directement reliés au fonctionnement de l'appareil de manière à en empêcher l'utilisation ou à interdire la production de rayonnement lorsqu'une alarme de sûreté ou un verrouillage est activé. Dans le contexte du présent code de pratique du contrôle de la qualité technique (CQT), les « systèmes de sûreté » sont les systèmes qui font l'interface entre les appareils de rayonnement et le département dans le but de limiter le risque d'exposition involontaire des personnes. Par conséquent, le présent code de pratique traite des systèmes et de l'équipement de sûreté associés aux appareils de radiothérapie, aux irradiateurs de recherche et aux appareils d'imagerie tels que les tomodescripteurs (TDM) de simulation en usage dans les centres de radio-oncologie ; il traite aussi des systèmes et de l'équipement installés pour maintenir la sécurité des personnes.

L'une des raisons d'aborder le contrôle de la qualité technique des systèmes de sûreté dans un code de pratique indépendant est que ces systèmes sont bien souvent la préoccupation principale des employés de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) dans le cadre de la délivrance d'un permis pour un centre de radiothérapie ou durant son inspection. Des tests en supplément de ceux présentés ici peuvent être requis s'ils sont définis dans les demandes de permis soumises à la CCSN.

Les critères et objectifs du contrôle régulier de la qualité des systèmes de sûreté et de sécurité<sup>(2)</sup> décrits ici s'appliquent aussi aux tests d'acceptation et de mise en service. Un physicien médical qualifié ou son délégué doit s'assurer que les systèmes de sécurité respectent les codes de pratique présentés dans le présent document avant ou pendant le premier faisceau de rayonnement ou la première exposition de la source. Tous les tests devraient être effectués dans des conditions similaires à celles attendues à l'usage habituel. Par exemple, les tests d'acceptation des voyants lumineux devraient être effectués en plein jour pour s'assurer de leur performance, surtout en présence de puits de lumière. Cela permet, lors des mesures de mise en service, de déterminer le comportement de référence attendu pour le programme ultérieur de contrôle de la qualité. Ces résultats doivent être documentés et doivent servir à la formation du personnel aux activités courantes.

De plus, il faudrait effectuer un sous-ensemble approprié de ces tests après toute réparation ou tout entretien préventif de l'équipement, ou après toute mise à niveau de l'équipement de sûreté et de sécurité. Un physicien médical qualifié devra déterminer l'étendue des tests requis.

Les tests quotidiens des systèmes de sécurité associés à un appareil de traitement, de recherche ou d'imagerie devraient être prévus à l'horaire avant l'administration de faisceaux de rayonnement ou l'exposition de la source.

La fréquence de divers tests a été établie après revue de la littérature<sup>(2-4)</sup> et consultation de la communauté professionnelle. Un centre peut adopter des fréquences différentes sur la base d'une analyse éclairée du test, tel que spécifié dans le document cadre *Codes de pratique du contrôle de la qualité technique pour les centres canadiens de radiothérapie*<sup>(1)</sup>. Il doit toutefois documenter les preuves à l'appui d'une telle modification. De plus, si la fréquence d'un test de sécurité a été spécifiée dans le permis du centre délivré par la CCSN, toute modification de cette fréquence nécessitera l'obtention d'une modification de permis.

Lorsqu'un système de sûreté ou de sécurité n'atteint pas les objectifs et critères de performance stipulés, l'utilisation de l'équipement radiogène devrait être suspendue jusqu'à ce que le défaut soit réparé ou que des mesures de réduction du risque équivalentes soient mises en place avec l'accord du physicien médical superviseur conjointement avec le responsable de la radioprotection. Il faut cependant noter que l'emploi de mesures équivalentes devra être communiqué aux autorités pertinentes (p. ex., la CCSN) et accepté par celles-ci avant la mise en place de ces mesures. Le physicien médical superviseur, le responsable de la radioprotection ou une personne désignée doit documenter toutes les réparations du système de sécurité dans les journaux de service requis.

## **Glossaire**

Le glossaire suivant a pour but de clarifier la terminologie spécialisée utilisée dans le présent code de pratique.

**Verrouillage de porte :** C'est un système de sécurité conçu pour remettre l'équipement dans un état sûr lorsqu'il est déclenché. Les verrouillages de porte ont habituellement des caractéristiques supplémentaires telles que la présence d'un bouton de délai.

**Les verrouillages de porte primaires** font référence aux composantes du système de sécurité installées au point d'accès principal du bunker ou de la salle de traitement (qu'il ait une porte ou non). Ils sont composés au moins d'interrupteurs de porte/de détecteurs d'entrée lumineux/de détecteurs infrarouges et d'un rideau de lumière, et d'un bouton de délai.

**Les verrouillages de porte secondaires** font référence aux systèmes de sécurité installés dans un espace fermé tel que les salles mécaniques des linacs et aux dispositifs installés en complément du système de verrouillage de porte primaire, comme des détecteurs de mouvement, des détecteurs lumineux/infrarouges et des rideaux de lumière, ainsi qu'un bouton de délai additionnels.

**Circuit, commutateur ou bouton(s) d'arrêt d'urgence et boutons d'interruption :** Le circuit d'arrêt d'urgence est le circuit relié directement à l'équipement. Les commutateurs sont des boutons ou d'autres dispositifs qui coupent le circuit et remettent l'appareil dans un état sûr (p. ex., faisceau éteint, source dans son enceinte). Les boutons d'interruption ne coupent pas forcément le courant dans l'appareil, mais ils arrêtent l'irradiation et, le cas échéant, interrompent les mouvements. Les appareils n'ont pas tous un circuit d'arrêt d'urgence ou d'interruption.

Sur le Gamma Knife, le bouton d'arrêt d'urgence retourne les sources en position d'accueil mais ne ferme pas les portes de protection. La table est reculée et les portes de protection sont fermées qu'une fois que le bouton d'arrêt d'urgence est réarmé. Le but de cette fonctionnalité est de pouvoir retirer les objets (p. ex., un pied à perfusion) qui sont tombés dans l'appareil pendant le traitement.

**Indicateurs d'état de l'irradiation/voyants d'avertissement :** Ce sont des affichages indiquant la présence de rayonnement.

**L'affichage primaire** est situé près de l'accès principal à la salle de traitement.

**Les indicateurs secondaires** font référence à l'affichage supplémentaire situé dans un espace fermé à l'intérieur de la salle (p. ex., la salle mécanique) et à tout affichage autre que l'affichage primaire (p. ex., l'affichage en salle).

**Système indépendant de mise en garde contre les rayonnements :** C'est un dispositif de surveillance du rayonnement fonctionnant indépendamment de l'appareil de radiothérapie. Il est activé par la détection directe de rayonnement dans la salle (p. ex., grâce à un compteur Geiger-Müller).

## **Codes de pratique connexes**

Le présent code de pratique traite uniquement des systèmes de sécurité de l'équipement de radiothérapie. Les tests des dispositifs anticollision des appareils de radiothérapie n'y sont pas inclus, et le lecteur est invité pour ceux-ci à consulter les codes de pratique du CQT connexes associés aux appareils en question (p. ex., les linacs, le Gamma Knife, le CyberKnife)<sup>(5-7)</sup>.

Dans le but d'évaluer complètement la performance de l'équipement, des tests additionnels décrits dans des codes de pratique du contrôle de la qualité technique connexes doivent être effectués et documentés, le cas échéant. Disponibles sur [pcqr.ca](http://pcqr.ca), les codes de pratique connexes au présent document sont :

- Accélérateurs linéaires médicaux et collimateurs multilames
- Systèmes embarqués d'imagerie de vérification à faisceau conique
- Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé
- Appareils de radiothérapie à kilovoltage
- Tomodensitomètres de simulation
- Simulateurs de radiothérapie conventionnels
- Radiochirurgie au Gamma Knife
- Tomothérapie hélicoïdale
- Technologie du CyberKnife

## Tableaux de tests

Les enregistrements des résultats d'assurance de la qualité devraient être suffisamment détaillés pour pouvoir vérifier la bonne performance de chaque composante du système. Par exemple, les tests du contrôle d'accès à un bunker sans porte, pour le test de verrouillage de porte, doivent inclure les tests des détecteurs lumineux/infrarouges, des rideaux de lumière et des détecteurs de mouvement ; les enregistrements des résultats doivent donc être assez détaillés pour montrer que le test de chaque composante a réussi.

**Tableau 1 : Accélérateurs linéaires (incluant les systèmes robotisés de radiochirurgie)**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Quotidien</b>			
AD1	Verrouillage primaire de porte/circuit de délai	fonctionnel	
AD2	Voyants d'avertissement primaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
AD3	Système de surveillance audiovisuelle/système de caméras et d'interphone	fonctionnel	
AD4	Système indépendant de mise en garde contre les rayonnements (le cas échéant)	fonctionnel	
<b>Mensuel</b>			
AM1	Circuit arrêt d'urgence	fonctionnel	
<b>Trimestriel</b>			
AQ1	Boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence	fonctionnel	
AQ2	Voyants d'avertissement secondaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
AQ3	Verrouillage de porte/circuit de délai secondaire (le cas échéant)	fonctionnel	
AQ4	Boutons ou commutateurs d'interruption d'urgence	fonctionnel	

### Notes sur les tests quotidiens

Tous les tests quotidiens doivent être effectués sur un appareil chaque jour qu'un faisceau de rayonnement est produit ou que la source est exposée ; cela inclut les jours de fin de semaine et les autres jours d'utilisation non clinique de l'appareil, telle qu'un entretien.

AD1 Le test devrait vérifier que :

- le circuit de minuterie empêche l'irradiation si la porte d'entrée n'est pas fermée en un temps prédéfini après que le bouton de délai a été activé ;
- l'irradiation est empêchée si le bouton de délai n'a pas été activé ;
- le verrouillage de porte arrête immédiatement l'irradiation si la porte est ouverte et il empêche l'irradiation tant que la porte reste ouverte ;
- le bouton de délai doit être à nouveau activé pour pouvoir reprendre l'irradiation après son arrêt par le verrouillage de porte.

Il faut activement vérifier (c.-à-d. essayer de démarrer le faisceau) que l'irradiation est empêchée au moins une fois pendant les tests du verrouillage de porte. Les messages de verrouillage de porte sont acceptables pour les autres parties du test.

Dans un bunker sans porte, ce test doit inclure la vérification de toutes les composantes qui contrôlent l'accès de manière équivalente à un verrouillage de porte primaire, comme les détecteurs lumineux ; le test devrait aussi vérifier que ces composantes peuvent arrêter le faisceau.

AD2 Les indicateurs primaires d'état de l'irradiation devraient être testés en produisant un faisceau.

AD4 Le test devrait aussi vérifier que les batteries de secours gardent le système opérationnel lorsque celui-ci est déconnecté de l'alimentation principale. À la place de batteries de secours, il est acceptable de brancher les moniteurs de rayonnement sur l'alimentation de secours de l'hôpital à condition que celle-ci soit testée régulièrement.

### **Notes sur les tests mensuels**

AM1 Le test devrait vérifier que l'activation d'un des boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence met fin à l'exposition. Un test confirmant la coupure de l'alimentation de l'appareil devrait être effectué au moins chaque trimestre. Il faut noter que le circuit d'arrêt d'urgence de certains appareils (p. ex., les linacs de Varian) coupe directement l'alimentation de l'appareil.

Le test devrait vérifier que l'appareil ne peut pas être redémarré depuis le pupitre de commande sans avoir d'abord réinitialisé le circuit de verrouillage de sûreté. Enfin, ce test peut être effectué sur n'importe quel commutateur d'arrêt d'urgence, à condition qu'un roulement soit organisé pour que chaque commutateur soit testé au moins chaque trimestre (cf. AQ1).



### Notes sur les tests trimestriels

- AQ1 L'arrêt définitif de l'irradiation peut être vérifié directement en actionnant un arrêt d'urgence externe, comme celui placé près du pupitre de commande, ou indirectement avec indicateur de remplacement approprié (p. ex., en démontrant que l'activation de l'arrêt d'urgence coupe l'alimentation principale ou la haute tension sur le bras). Ce test peut être effectué en même temps que AM1, en s'assurant que chaque commutateur est testé au moins chaque trimestre.
- AQ2 Tester que les voyants s'allument lors d'une irradiation. On peut faciliter le test des voyants secondaires dans les pièces fermées comme les salles mécaniques en utilisant un appareil photo numérique à bas prix en mode vidéo.
- AQ3 Ce test s'applique aux systèmes installés dans une salle qui a des accès secondaires peu utilisés (p. ex., une porte entre une salle mécanique et la salle de traitement). Ce test devrait suivre la même procédure que le test AD1.

**Tableau 2 : Appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Quotidien</b>			
BD1	Verrouillage primaire de la porte/bouton de délai	fonctionnel	
BD2	Voyants d'avertissement primaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
BD3	Système de surveillance audiovisuelle/système de caméras et d'interphone	fonctionnel	
BD4	Système indépendant de mise en garde contre les rayonnements	fonctionnel	
BD5	Système d'alarme à distance (uniquement pour les systèmes à DDP)	fonctionnel	
BD6	Radiamètre	fonctionnel	
BD7	Équipement d'urgence (réceptacle blindé mobile, outils pour manipuler la source, etc.)	présent	
<b>Mensuel</b>			
BM1	Circuit arrêt d'urgence	fonctionnel	

Trimestriel		
BQ1	Boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence	fonctionnel
BQ2	Voyants lumineux secondaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel

### Notes sur les tests quotidiens

Tous les tests quotidiens doivent être effectués chaque jour que la source doit être exposée ; cela inclut les jours de fin de semaine et les autres jours d'utilisation non clinique de l'appareil, telle qu'un entretien. Pour les traitements de curiethérapie en débit de dose pulsé (DDP), les tests quotidiens doivent être effectués le jour du début du traitement et n'ont pas besoin d'être répétés même si le traitement dure deux jours.

BD1 Le test devrait vérifier que :

- le circuit de minuterie empêche l'irradiation si la porte d'entrée n'est pas fermée en un temps prédéfini après que le bouton de délai a été activé ;
- l'irradiation est empêchée si le bouton de délai n'a pas été activé ;
- le verrouillage de porte arrête immédiatement l'irradiation si la porte est ouverte et il empêche l'irradiation tant que la porte est ouverte ;
- le bouton de délai doit être à nouveau activé pour pouvoir reprendre l'irradiation après son arrêt par le verrouillage de porte.

Il faut activement vérifier (c.-à-d. essayer d'exposer la source) que l'irradiation est empêchée au moins une fois pendant les tests du verrouillage de porte. Les messages de verrouillage de porte sont acceptables pour les autres parties du test.

Dans un bunker sans porte, ce test doit inclure la vérification de toutes les composantes qui contrôlent l'accès de manière équivalente à un verrouillage de porte primaire (cf. note sur AD1).

BD2 Les indicateurs primaires d'état de l'irradiation devraient être testés en faisant sortir la source.

BD4 Le test devrait aussi vérifier que les batteries de secours gardent le système opérationnel lorsque celui-ci est déconnecté de l'alimentation principale. À la place de batteries de secours, il est acceptable de brancher les moniteurs de rayonnement sur l'alimentation de secours de l'hôpital à condition que celle-ci soit testée régulièrement.

### Notes sur les tests mensuels

BM1 Le test devrait vérifier que l'activation d'un des boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence met fin à l'exposition et renvoie la source dans son coffre blindé.

Ce test peut être effectué sur n'importe quel commutateur d'arrêt d'urgence, à condition qu'un roulement soit organisé pour que chaque commutateur soit testé au moins chaque trimestre (cf. BQ1).

### Notes sur les tests trimestriels

BQ1 L'arrêt définitif de l'irradiation peut être vérifié directement en actionnant un arrêt d'urgence externe, comme celui placé près du pupitre de commande, ou indirectement avec indicateur de remplacement approprié (p. ex., en démontrant que l'activation de l'arrêt d'urgence coupe l'alimentation principale de l'appareil). Ce test peut être effectué en même temps que BM1, en s'assurant que chaque commutateur est testé au moins chaque trimestre.

BQ2 Tester que les voyants s'allument lors d'une irradiation. On peut faciliter le test des voyants secondaires dans les pièces fermées comme les salles mécaniques en utilisant un appareil photo numérique à bas prix en mode vidéo.

BQ3 Ce test s'applique aux systèmes installés dans une salle qui a des accès secondaires peu utilisés (p. ex., une porte entre une salle mécanique et la salle de traitement). Ce test devrait suivre la même procédure que le test BD1.

**Tableau 3 : Appareils de téléthérapie avec source radioactive et irradiateurs de recherche (une ou plusieurs sources)**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Quotidien</b>			
TD1	Verrouillage primaire de la porte/bouton de délai	fonctionnel	
TD2	Voyants lumineux primaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
TD3	Système de surveillance audiovisuelle/système de caméras et d'interphone	fonctionnel	
TD4	Système indépendant de mise en garde contre les rayonnements	fonctionnel	
TD5	Radiamètre	fonctionnel	

TD6	Équipement d'urgence (p. ex., barre en T, clé à cliquet pour le Gamma Knife)	présent
<b>Mensuel</b>		
TM1	Circuit arrêt d'urgence	fonctionnel
<b>Trimestriel</b>		
TQ1	Boutons d'arrêt d'urgence/déclencheurs	fonctionnel
TQ2	Voyants d'avertissement secondaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel
TQ3	Indicateur sonore d'état de l'irradiation (uniquement pour les irradiateurs de recherche)	fonctionnel

### Notes sur les tests quotidiens

Tous les tests quotidiens doivent être effectués sur un appareil chaque jour qu'un faisceau de rayonnement est produit ou que la source est exposée ; cela inclut les jours de fin de semaine et les autres jours d'utilisation non clinique de l'appareil, telle qu'un entretien.

TD1 Le test devrait vérifier que :

- le circuit de minuterie empêche l'irradiation si la porte d'entrée n'est pas fermée en un temps prédéfini après que le bouton de délai a été activé ;
- l'irradiation est empêchée si le bouton de délai n'a pas été activé ;
- le verrouillage de porte arrête immédiatement l'irradiation si la porte est ouverte et il empêche l'irradiation tant que la porte est ouverte ;
- le bouton de délai doit être à nouveau activé pour pouvoir reprendre l'irradiation après son arrêt par le verrouillage de porte.

Il faut activement vérifier (c.-à-d. essayer de démarrer le faisceau) que l'irradiation est empêchée au moins une fois pendant les tests du verrouillage de porte. Les messages de verrouillage de porte sont acceptables pour les autres parties du test.

Dans un bunker sans porte, ce test doit inclure la vérification de toutes les composantes qui contrôlent l'accès de manière équivalente à un verrouillage de porte primaire (cf. note sur AD1).

TD2 Les indicateurs d'état de l'irradiation primaires devraient être testés en faisant sortir la source.

TD4 Le test devrait aussi vérifier que les batteries de secours gardent le système opérationnel lorsque celui-ci est déconnecté de l'alimentation principale. À la place de batteries de secours, il est acceptable de brancher les moniteurs de rayonnement sur l'alimentation de secours de l'hôpital à condition que celle-ci soit testée régulièrement.

### **Notes sur les tests mensuels**

TM1 Le test devrait vérifier que l'activation d'un des boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence met fin à l'exposition et renvoie la source dans son coffre blindé. Un test confirmant la coupure de l'alimentation de l'appareil devrait être effectué au moins chaque trimestre.

Ce test peut être effectué sur n'importe quel commutateur d'arrêt d'urgence, à condition qu'un roulement soit organisé pour que chaque commutateur soit testé au moins chaque trimestre (cf. TQ1).

### **Notes sur les tests trimestriels**

TQ1 L'arrêt définitif de l'irradiation peut être vérifié directement en actionnant un arrêt d'urgence externe, comme celui placé près du pupitre de commande, ou indirectement avec indicateur de remplacement approprié (p. ex., en démontrant que l'activation de l'arrêt d'urgence coupe l'alimentation principale de l'appareil). Ce test peut être effectué en même temps que TM1, en s'assurant que chaque commutateur est testé au moins chaque trimestre.

TQ2 Tester que les voyants s'allument lors d'une irradiation. On peut faciliter le test des voyants secondaires dans les pièces fermées comme les salles mécaniques en utilisant un appareil photo numérique à bas prix en mode vidéo.

TQ3 Ce test s'applique aux systèmes installés dans une salle qui a des accès secondaires peu utilisés (p. ex., une porte entre une salle mécanique et la salle de traitement). Ce test devrait suivre la même procédure que le test TD1.

**Tableau 4 : Appareils de radiothérapie à kilovoltage**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Quotidien</b>			
KD1	Verrouillage primaire de la porte/bouton de délai (le cas échéant)	fonctionnel	
KD2	Voyants lumineux primaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
KD3	Système de surveillance audiovisuelle/système de caméras et d'interphone	fonctionnel	
KD4	Système indépendant de mise en garde contre les rayonnements (le cas échéant)	fonctionnel	
<b>Mensuel</b>			
KM1	Circuit arrêt d'urgence	fonctionnel	
<b>Trimestriel</b>			
KQ1	Boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence	fonctionnel	

Voir les notes du tableau 1

**Tableau 5 : Simulateurs de radiothérapie conventionnels et tomodescripteurs de simulation**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Quotidien</b>			
XD1	Verrouillage primaire de la porte (le cas échéant)/bouton de délai ou système de surveillance par le personnel (le cas échéant)	fonctionnel	
XD2	Voyants lumineux primaires/indicateurs d'état de l'irradiation	fonctionnel	
XD3	Système de surveillance audiovisuelle/système de caméras et d'interphone (le cas échéant)	fonctionnel	
<b>Mensuel</b>			
XM1	Circuit arrêt d'urgence	fonctionnel	
<b>Trimestriel</b>			
XQ1	Boutons/commutateurs d'arrêt d'urgence	fonctionnel	

Voir les notes du tableau 1

**Tableau 6 : Système de sécurité**

Article	Test	Performance	
		Tolérance	Intervention
<b>Semestriel</b>			
SS1	Système de détection des intrusions (toutes ses composantes)	fonctionnel	

### Notes sur les tests semestriels

SS1 Tous les systèmes nécessaires à la sûreté des substances nucléaires devraient être testés, y compris les systèmes de détection des intrusions installés dans les salles d'entreposage des sources. Puisque la description des systèmes de sécurité inclut des renseignements réglementés destinés uniquement au personnel autorisé, la documentation des procédures de test et les résultats détaillés des tests doivent être conservés en sécurité. Le physicien médical superviseur devrait collaborer avec le responsable de la radioprotection et le personnel de la sécurité de l'hôpital pour s'assurer que les procédures prévoient de tester toutes les composantes du système de sécurité et que la documentation des résultats est suffisamment détaillée selon le plan de sécurité de l'établissement. Certains tests requièrent la participation du personnel de la sécurité.

## Remerciements

Le PCQR souhaite remercier les nombreuses personnes qui ont participé à l'élaboration de ce code de pratique, notamment : Kyle Malkoske et John Grant (rédacteurs adjoints) ; le comité consultatif sur l'assurance de la qualité et la radioprotection (QARSAC), le conseil d'administration de l'OCPM, Erika Brown et le comité directeur du PCQR, ainsi que toutes les personnes qui ont émis des commentaires lors de la phase de révision publique du présent code de pratique. En outre, le PCQR voudrait spécialement remercier les employés de la CCSN qui ont apporté beaucoup de soutien lors de l'écriture et de la révision du présent code de pratique du CQT.

## Références

1. Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie. Codes de pratique du contrôle de la qualité technique pour les centres canadiens de radiothérapie [En ligne]. 31 déc 2015 [cité le 28 mars 2016]. Disponible : <http://www.pcqr.ca/programmes/contrôle-de-la-qualité-technique>
2. Klein EE, Hanley J, Bayouth J, Yin FF, Simon W, Dresser S et al. Task Group 142 report: quality assurance of medical accelerators. Med Phys. 2009;36(9):4197–212.

3. Santé Canada. Code de sécurité 35 : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux [En ligne]. 2008 [cité le 28 mars 2016]. Disponible : [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/radiation/safety-code\\_35-securite/index-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/radiation/safety-code_35-securite/index-fra.php)
4. Dieterich S, Cavedon C, Chuang CF, Cohen AB., Garrett JA., Lee CL et al. Report of AAPM TG 135: quality assurance for robotic radiosurgery. Med Phys. 2011;38(6):2914–36. Disponible : <http://dx.doi.org/10.1118/1.3579139>
5. Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie. Accélérateurs linéaires médicaux et collimateurs multilames [En ligne]. 20 juil 2016 [cité le 21 oct 2016]. Disponible : <http://www.pcqr.ca/programmes/controle-de-la-qualite-technique>
6. Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie. Code de pratique du contrôle de la qualité technique de la radiochirurgie au Gamma Knife [En ligne]. 30 juin 2016 [cité le 19 juil 2016]. Disponible : <http://www.pcqr.ca/programmes/controle-de-la-qualite-technique>
7. Partenariat canadien pour la qualité en radiothérapie. Code de pratique du contrôle de la qualité technique de la technologie du CyberKnife® [En ligne]. 20 juil 2016 [cité le 20 juil 2016]. Disponible : <http://www.pcqr.ca/programmes/controle-de-la-qualite-technique>