## Introduction

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) réglemente tous les types d’équipement réglementé de catégorie II (ERCII), comme les irradiateurs, les appareils de téléthérapie, les accélérateurs de particules et les appareils de curiethérapie à projecteur de source télécommandé, pour garantir leur fonctionnement sécuritaire et la sécurité des Canadiens. Pour faire fonctionner et entretenir en toute sécurité ces appareils complexes, il faut des travailleurs compétents. À l’heure actuelle, il n’existe aucune exigence réglementaire officielle dictant les connaissances, les compétences et les aptitudes nécessaires qu’un technicien d’entretien d’ERCII (appelé ci‑après « technicien d’entretien ») doit posséder pour entretenir ces appareils en toute sécurité. Comme le stipulent les alinéas 12 (1) a) et b) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, le titulaire de permis : a) veille à ce qu’il y ait suffisamment de travailleurs qualifiés pour exercer l’activité autorisée en toute sécurité et conformément à la Loi, à ses règlements et au permis; b) forme les travailleurs pour qu’ils exercent l’activité autorisée conformément à la Loi, à ses règlements et au permis.

Le personnel de la CCSN a réalisé un sondage auprès des techniciens d’entretien et a demandé à un expert en la matière de produire un rapport détaillé sur la formation, l’expérience, les risques pour la sûreté, la législation pertinente, les incidents et les événements de l’industrie, de même que les possibilités de réseautage des techniciens d’entretien.

Le personnel de la CCSN a utilisé les résultats de l’étude et du rapport pour établir un ensemble commun de compétences du technicien d’entretien (profil de compétences) dont les titulaires de permis peuvent se servir pour créer des évaluations, des techniques et des outils de sélection, et pour établir des pratiques et une terminologie communes en matière de recrutement, de gestion du rendement, de planification de la main‑d’œuvre, de formation et de perfectionnement des employés. Le profil de compétences contribuera au fonctionnement sécuritaire continu de l’équipement réglementé de catégorie II.

La CCSN examinera le profil périodiquement (tous les cinq ans).

## Objet

Le profil de compétences du technicien d’entretien sera utile à un grand nombre d’utilisateurs au sein de la collectivité des titulaires de permis d’ERCII. Son objectif principal est le suivant :

* établir des critères de base pour évaluer la compétence des techniciens d’entretien
* offrir un point de référence pour s’assurer que les techniciens d’entretien contribuent au fonctionnement sûr et efficace de l’ERCII
* servir de référence pour les techniciens d’entretien, nouveaux et en poste, afin qu’ils puissent analyser et réfléchir à leur perfectionnement professionnel en matière d’entretien de l’ERCII
* promouvoir la normalisation des connaissances, des compétences et des attributs liés à la sûreté, dans une installation autorisée et dans l’ensemble de la communauté canadienne des techniciens d’entretien d’ERCII
* jeter les bases (résultats d’apprentissage) de l’élaboration des programmes de formation des techniciens d’entretien d’ERCII

## Portée

Le profil de compétences décrit les objectifs, en mettant l’accent sur la mise en pratique des connaissances et des tâches qu’un technicien d’entretien devra accomplir pour entretenir en toute sécurité l’ERCII. Le profil est général afin d’assurer une certaine uniformité au sein de la communauté de l’entretien, tout en respectant les exigences d’entretien particulières et complexes d’une gamme diversifiée d’ERCII. Le profil constitue un point de départ à partir duquel les titulaires de permis peuvent élaborer des plans de formation précis pour s’assurer que les techniciens d’entretien possèdent les connaissances, les compétences et les aptitudes requises pour entretenir en toute sécurité l’ERCII dans chaque installation.

## Aperçu du document

Ce guide se divise en quatre sections :

* Principaux termes

Définitions des principaux termes utilisés tout au long du document.

* Formation et dossiers de formation

La formation et l’évaluation des compétences sont plus efficaces lorsqu’elles sont souples, axées sur le rendement et élaborées de façon systématique. Cette section présente des renseignements sur les pratiques exemplaires suggérées pour aider les titulaires de permis à élaborer des programmes de formation pour les techniciens d’entretien.

* Cadre et profil de compétences

Le profil de compétences se divise en quatre domaines : technologie, réglementation, sûreté et comportement. Les compétences technologiques sont axées sur la mise en pratique des connaissances et aptitudes permettant d’effectuer en toute sécurité les activités d’entretien liées à l’ERCII. Les compétences en matière de réglementation sont axées sur la compréhension et l’application des lois et règlements régissant les activités d’entretien de l’ERCII. Les compétences en matière de sûreté portent sur la détermination et l’atténuation des risques associés aux activités d’entretien de l’ERCII. Les compétences comportementales décrivent les attributs personnels qui aideront le technicien à s’adapter à son rôle, à se perfectionner sur le plan professionnel et à acquérir des compétences dans les domaines de la technologie, de la réglementation et de la sûreté.

* Annexes

Des annexes sont incluses pour faciliter l’établissement du profil de compétences et l’élaboration du programme de formation des titulaires de permis.

## Principaux termes

Le glossaire vise à préciser la signification des principaux termes utilisés dans le présent document. Les termes et acronymes qui sont généralement bien compris ne sont pas définis dans le glossaire. Le document d’application de la réglementation REGDOC‑3.6, *Glossaire de la CCSN*, et les règlements pertinents contiennent des définitions supplémentaires.

|  |  |
| --- | --- |
| **Terme** | **Description** |
| Compétence | Combinaison de la formation, des compétences, de l’expérience et des connaissances qu’une personne possède, et sa capacité à les mettre en pratique pour accomplir une tâche avec succès et en toute sécurité. |
| Entretien correctif (EC) | Activités réalisées pour remettre l’équipement réglementé en bon état de fonctionnement (parfois appelé « entretien complet »). |
| Entretien | Activités organisées, tant administratives que techniques, pour maintenir en bon état de fonctionnement l’ERCII et les appareils à rayonnement, ainsi que les structures, les systèmes et les composants. |
| Formation du fabricant | Formation dispensée par le fabricant de l’équipement réglementé du titulaire de permis. Il s’agit d’un cours officiel, généralement donné dans les installations du fabricant. |
| Risques professionnels | Aux fins du présent document, il s’agit des risques qui mettent en jeu la santé et la sécurité classiques : soulever physiquement des objets, monter dans une échelle, dangers d’écrasement, etc. |
| Formation en cours d’emploi (FCE) | Formation donnée dans le milieu de travail réel pour permettre l’acquisition des connaissances et des compétences liées à l’emploi. |
| Équipement réglementé | Dans ce document : équipement homologué appartenant à un titulaire de permis de catégorie II et réglementé par la CCSN. L’article 1 du *Règlement sur les installations nucléaires et l’équipement réglementé de catégorie II* contient une définition complète de l’équipement réglementé de catégorie II. |
| Entretien préventif (EP) | Mesures permettant de détecter, de prévenir ou d’atténuer la dégradation d’une structure, d’un système ou d’un composant en état de fonctionnement afin de soutenir ou de prolonger sa vie utile en maintenant la dégradation et les défaillances à un niveau acceptable. L’entretien préventif peut être périodique, planifié ou prédictif. |
| Culture de sûreté | Caractéristiques du milieu de travail, comme les valeurs, les règles et les compréhensions communes, ayant une incidence sur les perceptions et les attitudes des employés par rapport à l’importance accordée par l’organisation à la sûreté. |
| Attributs liés à la sûreté | Aptitudes observables de la sûreté qui reflètent les valeurs et les comportements de l’organisation en lien avec la sûreté et dont chaque travailleur doit constamment faire preuve dans l’exécution de ses tâches. |
| Entretien | Toute activité touchant l’équipement, y compris l’installation, les réparations et le démantèlement, autres que celles constituant des opérations courantes qui sont soient mentionnées dans le manuel de fonctionnement de l’équipement fourni par le fabricant, soit autorisée par le permis délivré relativement à la possession ou à l’exploitation de l’équipement. Pour mener des activités d’entretien de l’équipement réglementé au Canada, il faut obtenir un permis d’entretien auprès de la CCSN. |

## Formation

La section 5 et l’annexe A du REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, version 2, fournissent une orientation aux titulaires de permis sur l’analyse, la conception, l’élaboration, la mise en œuvre et l’évaluation des programmes de formation des travailleurs, de manière à ce que la formation prépare les employés à être performants au travail et qu’elle soit élaborée de façon systématique, allant de la définition des besoins en formation à la confirmation que ces besoins ont été satisfaits.

Conformément à l’orientation contenue dans la section 5 et l’annexe A du REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, version 2, on s’attend à ce que les programmes de formation initiale et continue, formels et documentés, des titulaires de permis portent notamment sur l’acquisition et le maintien des compétences pertinentes établies dans le profil de compétences des techniciens. Les compétences sont réparties en quatre groupes :

1. compétences en matière de technologie
2. compétences en matière de réglementation
3. compétences en matière de sûreté
4. attributs liées à la sûreté.

### Dossiers de formation

Comme le stipule l’article 21 du *Règlement sur les installations nucléaires et l’équipement réglementé de catégorie II*:

(2)Le titulaire de permis qui utilise de l’équipement réglementé de catégorie II tient un document sur :

b) la formation reçue par chaque travailleur, y compris la date et la nature de cette formation;

(3) Le titulaire de permis conserve le document relatif à la formation visée à l’alinéa (2)b) pendant la période où le travailleur est à son service.

## Cadre du profil de compétences

Lorsqu’ils sont embauchés à ce titre, les techniciens d’entretien possèdent généralement déjà des connaissances, des compétences et des aptitudes en matière de dispositifs mécaniques ou électriques classiques et leurs réparations. Ils ont probablement suivi une formation pertinente lors d’un programme collégial ou universitaire ou acquis une expérience en cours d’emploi dans le cadre d’un poste précédent. Grâce à leur formation et à leur expérience, les techniciens d’entretien nouvellement embauchés disposent d’une base pour apprendre les méthodes et les procédures spécialisées nécessaires pour réparer et entretenir en toute sécurité l’ERCII dans leur installation autorisée.

Consciente de la diversité des antécédents des techniciens d’entretien, la CCSN a élaboré un profil de compétences général qui décrit les tâches qu’un technicien devrait être en mesure d’accomplir en toute sécurité et de façon autonome lorsqu’il aura acquis des compétences relatives à l’ERCII dans son installation.

Le profil est divisé selon les activités attendues au niveau de compétence de base et au niveau de compétence avancée. Veuillez consulter les descriptions du rôle de technicien d’entretien présentées dans le tableau ci‑après selon qu’il s’agisse du niveau de compétence de base ou avancé.

|  |  |
| --- | --- |
| Descriptions du rôle de technicien d’entretien selon le niveau de compétence | |
| De base | Avancé |
| Le technicien d’entretien de ce niveau est généralement un spécialiste à part entière de l’entretien courant de l’équipement réglementé. Il effectue divers travaux répétitifs et non répétitifs qui s’accompagnent de processus connexes ou variables et qui sont associés à des systèmes modérément complexes. Il analyse et détermine diverses mesures à prendre et est capable d’effectuer l’entretien et les réparations seul ou en équipe. | Le niveau avancé peut être atteint en effectuant l’entretien et les réparations au niveau de base de façon régulière et prolongée. Le technicien d’entretien de niveau avancé effectue un certain nombre de tâches très diverses qui exigent une analyse et un diagnostic approfondis. Faisant office de « spécialiste technique » au sein de l’unité de travail, il guide et encadre les autres. Il possède une connaissance vaste et approfondie des systèmes les plus difficiles et les plus complexes. |

Voici les principes dont il faut tenir compte au moment d’utiliser le profil de compétences :

* Le profil de compétences n’est pas exhaustif. D’autres tâches qui ne sont pas énumérées dans le profil peuvent être essentielles à l’entretien et à la réparation en toute sécurité de l’ERCII. Il est recommandé aux titulaires de permis d’acquérir certaines compétences supplémentaires pour appuyer la formation des techniciens d’entretien.
* Il se peut que chaque compétence ne s’applique pas forcément à tous les équipements réglementés ou à toutes les installations autorisées; le titulaire de permis est responsable de déterminer la pertinence des compétences.
* Les compétences du profil sont interdépendantes et ne sont pas censées être appliquées de manière isolée.
* Le technicien d’entretien utilise les compétences appropriées d’une manière qui convient à chaque situation, tout en se conformant aux directives de l’organisation. Il n’est pas nécessaire d’appliquer les compétences dans l’ordre indiqué, et elles ne devraient pas non plus être considérées comme un protocole.
* L’utilisation d’une compétence nécessite la mise en pratique des acquis, ce qui peut faire intervenir le domaine cognitif (connaissances et esprit critique), le domaine affectif (attitudes et valeurs) et le domaine psychomoteur (aptitudes manuelles).
* Le profil de compétences définit les principaux résultats d’apprentissage que devraient permettre d’obtenir les programmes de formation des titulaires de permis. Il ne constitue pas un programme d’éducation complet et ne définit pas non plus un processus d’apprentissage; ces éléments devraient être élaborés par le personnel du titulaire de permis dûment qualifié.

### Profil de compétences

1. **Compétences axées sur la technologie**

Les compétences relatives à la technologie sont axées sur l’application des connaissances et des aptitudes qui permettent d’effectuer en toute sécurité des activités d’entretien de l’ERCII et de leurs systèmes auxiliaires connexes.

| **Compétence clé** | **Niveau de base** | **Niveau avancé** |
| --- | --- | --- |
| Entretenir l’ERCII conformément au calendrier, aux politiques ou aux procédures d’entretien préventif (EP) du titulaire de permis. | * Exécuter des tâches d’EP régulières ou répétitives de manière exhaustive et précise. * Déterminer l’équipement, les documents et les outils nécessaires à l’exécution du travail et les obtenir. * Utiliser une méthode appropriée de tenue de dossiers. * S’assurer que tous les travaux d’EP respectent ou dépassent les codes et les normes applicables. | * Planifier l’EP et s’assurer de la disponibilité des ressources appropriées pour l’exécuter. * Analyser les procédures d’EP et apporter des modifications ou des améliorations, le cas échéant. * Mettre à jour les logiciels de contrôle de l’équipement. * Vérifier et revérifier les travaux d’EP effectués par d’autres techniciens d’entretien en tenant compte de leur conformité aux normes et aux codes. |
| Effectuer l’entretien correctif (EC) de l’équipement réglementé, des systèmes auxiliaires et des systèmes de sûreté, selon le besoin, pour les remettre en état de fonctionnement sûr.  *(*[*Voir la Liste des composants principaux et connexes de l’ERCII à l’annexe C)*](#_Appendix_C) | * Utiliser l’équipement réglementé et les systèmes connexes tout en respectant les procédures d’exploitation de l’installation. * Travailler efficacement comme membre d’une équipe lorsqu’il faut effectuer des réparations importantes auxquelles plus d’une personne doit prendre part. * Tirer parti des ressources disponibles (personnel, processus, services et outils) pour réaliser le travail de manière efficace. * Respecter les politiques et les procédures d’entretien de l’installation. * Exécuter des procédures de dépannage pendant l’EC. * Choisir les outils appropriés pour procéder à l’EC nécessaire. * Utiliser le logiciel de l’équipement réglementé pour passer en toute sécurité au mode d’entretien et revenir en toute sécurité au mode d’exploitation. * Appliquer la procédure appropriée pour établir l’ordre de priorité des travaux d’entretien. | * Analyser les procédures d’EC et apporter des modifications ou des améliorations, le cas échéant. * Recueillir et analyser ou interpréter les renseignements pour mieux comprendre la nature du problème. * Effectuer des étalonnages, le cas échéant. * Planifier l’EC et s’assurer de la disponibilité des ressources appropriées pour l’exécuter. * Participer à l’acquisition de services externes, le cas échéant. * Contribuer au montage ou au démontage physique de l’équipement réglementé pendant la mise en service ou le déclassement de l’installation. * Vérifier et revérifier les travaux d’EC effectués par d’autres techniciens d’entretien en tenant compte de leur conformité aux normes et aux codes. |
| Adhérer au système de gestion de l’entretien de l’installation. | * Décrire le système de gestion de l’entretien de l’installation. * Produire le dossier approprié pour chaque tâche d’entretien. | * Analyser les données du système de gestion de l’entretien de l’installation pour recenser les problèmes récurrents. * Élaborer de manière proactive des procédures pour atténuer les problèmes récurrents. |
| Assurer la disponibilité et l’exactitude des pièces requises pour les activités d’entretien correctif et systématique. | * Respecter les procédures d’expédition et de réception de l’installation. * Commander les pièces de rechange nécessaires. * Vérifier l’exactitude du numéro de la pièce avant de la commander et après l’avoir reçue. | * Gérer l’inventaire des pièces de rechange. * Analyser les besoins en pièces de rechange et justifier la quantité appropriée de l’inventaire. * Contribuer au suivi et à la budgétisation des coûts des pièces de rechange. |
| Effectuer les contrôles de sûreté et d’exploitation applicables (assurance de la qualité ou AQ), conformément aux documents de permis. | * Respecter les politiques ou procédures d’AQ de l’installation. * Mener à bien les activités d’AQ de l’installation quand il le faut. | * Analyser les données découlant des procédures d’AQ de l’installation pour cerner les problèmes éventuels. * Analyser les procédures d’AQ de l’installation pour s’assurer qu’elles fournissent les résultats voulus. * Instaurer de manière proactive des améliorations aux procédures et politiques de l’installation afin d’atténuer les problèmes éventuels et d’améliorer les résultats. |
| Respecter la procédure, les politiques ou les normes de gestion des déchets de l’installation. | * Respecter les procédures de gestion des déchets de l’installation. * Mener à bien l’activité pertinente en matière de gestion des déchets quand il le faut. * Respecter les règles de sûreté en matière de gestion des déchets. * Utiliser les appareils, le matériel et les vêtements de protection appropriés pour l’évacuation des déchets. | * Analyser les procédures de gestion des déchets de l’installation pour s’assurer qu’elles sont conformes à l’ensemble des lois et règlements en vigueur. * Apporter des améliorations aux procédures de gestion des déchets de l’installation, le cas échéant. * Créer des renseignements dans le Système d’information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) au besoin. |
| Respecter les procédures, les politiques ou les normes de sécurité de l’installation. | * Respecter les procédures ou les exigences de sécurité relatives à l’ERCII de l’installation, le cas échéant. | * Analyser les procédures de sécurité de l’installation pour s’assurer qu’elles sont conformes à l’ensemble des lois et règlements en vigueur. * Apporter des améliorations aux procédures de sécurité de l’installation, le cas échéant. |

2.0 Réglementation

Les compétences en matière de réglementation sont axées sur la compréhension et l’application des lois et règlements régissant les activités d’entretien de l’ERCII.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétence clé** | **Niveau de base** | **Niveau avancé** |
| Respecter les exigences légales et réglementaires applicables.  [*(Voir la Liste des règlements régissant l’exploitation et l’entretien de l’ERCII à l’annexe A)*](#_Appendix_A:) | * Déterminer toutes les exigences légales et réglementaires relatives à l’entretien de l’équipement réglementé de l’installation. * Se conformer à toutes les lois et à tous les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux applicables. | * Analyser les politiques du milieu de travail afin d’en assurer la conformité aux lois et règlements fédéraux, provinciaux et municipaux. * Réviser les politiques du milieu de travail afin d’en assurer la conformité aux lois et règlements fédéraux, provinciaux et municipaux, le cas échéant. |

3.0 Sûreté

Les compétences en matière de sûreté portent sur la détermination et l’atténuation des risques associés aux activités d’entretien de l’ERCII.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétence essentielle** | **Niveau de base** | **Niveau avancé** |
| Intégrer les principes et les pratiques de travail sécuritaires dans le travail afin d’assurer un environnement sûr. [*(Voir la Liste des dangers associés à l’ERCII à l’annexe B)*](#_Appendix_B) | * Repérer sur le lieu de travail les dangers liés à l’équipement réglementé de l’installation. * Comprendre les données du SIMDUT relatives à l’équipement réglementé de l’installation. * Porter les dispositifs, l’équipement et les vêtements de protection appropriés. * Utiliser les appareils appropriés de détection du rayonnement. * Adapter les pratiques de sûreté en fonction de l’équipement réglementé de l’installation. * Appliquer les principes ALARA (niveau le plus bas qu’il soit raisonnablement possible d’atteindre). | * Analyser le lieu de travail pour repérer les conditions dangereuses qui pourraient être atténuées ou éliminées. * Évaluer régulièrement les conditions de sûreté; déterminer, communiquer et mettre en œuvre des mesures de prévention des accidents et des mesures correctives pour les activités liées au travail. * Atténuer ou éliminer tout danger potentiel ou toute condition dangereuse. |
| Reconnaître les dangers en matière de sûreté et y répondre. | * Reconnaître les situations d’urgence dans l’installation et intervenir. * Utiliser le processus de notification des incidents de l’installation. * Comprendre et mettre en pratique les procédures d’urgence. * Reconnaître les conditions sécuritaires et non sécuritaires. * Prendre les précautions qui s’imposent face à un nouveau danger. | * Analyser les accidents ou les quasi-accidents impliquant l’entretien de l’équipement réglementé de l’installation. * Élaborer des procédures ou des pratiques pour éviter de futurs accidents ou quasi‑accidents. * Élaborer des procédures d’urgence qui pourraient découler de l’exposition à des dangers liés à l’équipement réglementé de l’installation. * Utiliser les procédures d’urgence appropriées. |

**4.0 Attributs liés à la sûreté**

Outre les compétences des domaines techniques, réglementaire et relatif à la sûreté, l’examen des qualifications des techniciens d’entretien effectué par la CCSN a permis de définir des attributs liés à la sûreté qui contribuent à la capacité d’un technicien d’effectuer un travail sécuritaire et de perfectionner ses compétences dans les trois domaines de compétence précédents. Bien que les attributs liés à la sûreté puissent sembler difficiles à évaluer, ils sont inclus dans le présent guide afin que les titulaires de permis puissent en tenir compte lorsqu’ils embauchent et forment des techniciens d’entretien.

En s’assurant que les techniciens possèdent des attributs liés à la sûreté, il est possible de favoriser une saine culture de sûreté chez les titulaires de permis. Une saine culture de sûreté est un facteur clé pour réduire la probabilité que des événements liés à la sûreté se produisent et pour atténuer leurs répercussions potentielles ainsi que pour améliorer le rendement en matière de sûreté. Les travailleurs de tous les niveaux, y compris les cadres, ont la responsabilité commune de veiller à ce qu’une saine culture de sûreté soit une priorité.

|  |  |
| --- | --- |
| **Attribut** | **Définition** |
| Souci du détail | Accomplir les tâches et les processus de manière précise et exhaustive. |
| Service à la clientèle | Établir et maintenir des relations solides avec la clientèle (personnes qui achètent des biens et des services et à qui des services professionnels officiels sont rendus) ou les consommateurs (personnes qui consomment des biens et des services) en écoutant le client ou le consommateur, en comprenant les besoins cernés et en y répondant. |
| Communication | Communiquer des renseignements à des personnes ou à des groupes; présenter des exposés adaptés aux caractéristiques et aux besoins de l’auditoire. Transmettre de manière claire et concise des renseignements, oralement ou par écrit, à des personnes ou à des groupes pour s’assurer qu’ils comprennent les renseignements et le message. Écouter convenablement les autres et leur répondre. |
| Souplesse | Se montrer ouvert au changement et aux renseignements nouveaux, et adapter son comportement et ses méthodes de travail en fonction des renseignements nouveaux, des conditions changeantes et des obstacles imprévus. Gérer efficacement l’ambiguïté. |
| Influence et négociation | Persuader les autres dans le calme et le respect d’accepter des recommandations, de coopérer ou de modifier leur comportement; travailler avec les autres pour parvenir à se mettre d’accord; négocier pour trouver des solutions mutuellement acceptables. |
| Entregent | Faire preuve de compréhension, de gentillesse, de courtoisie, de tact, d’empathie, de considération et de politesse envers les autres. Établir et entretenir des relations efficaces avec les autres, par exemple, agir efficacement avec les personnes difficiles, hostiles ou en difficulté; entretenir de bonnes relations avec des personnes de diverses origines et de milieux différents; être sensible à la diversité culturelle, à la race, au sexe, aux handicaps et aux autres différences individuelles. |
| Leadership (enseigner aux autres) | Prendre l’initiative d’accomplir des tâches. Aider les autres à apprendre par des méthodes officielles ou officieuses. Déterminer les besoins en formation et fournir une rétroaction constructive. Encadrer les autres sur la façon d’exécuter les tâches, agir comme un mentor. |
| Résolution de problèmes | Cerner les problèmes, trouver des solutions possibles et travailler activement à leur résolution. |
| Conformité en matière de santé et sécurité | Démontrer une compréhension des politiques et des procédures applicables, et maintenir des conditions favorables à un environnement de travail sain et sûr. |

**Références**

1. Report on Class II Prescribed Equipment Servicing – *Class II Equipment Servicing Accreditation Program*, Tom Feuerstake, RSO Queen’s University Kingston Ontario, 2021-04-27.
2. BC Cancer RTST Training Policy Revision No. v1.0, 2018-04-13.
3. Guide de formation en cours d’emploi pour les inspecteurs de la CCSN, Division des installations de catégorie II et des accélérateurs, C-3009.00, Version v7A, 2017-02-25
4. Matériel du cours de formation sur la technologie des accélérateurs, 2014-03-06
5. Documentation sur les besoins en formation technique des employés d’entretien d’Elekta
6. Documentation sur la radioprotection et la certification sur le terrain de Varian
7. Handbook of Occupational Hazards and Controls for Personnel in Diagnostic Imaging and Nuclear Medicine, gouvernement de l’Alberta, 2011
8. Taxonomie de Bloom
9. ACTRM – Profil de compétences national au seuil d’entrées à la profession des technologues en radiation médicale au Canada, mars 2020.
10. *Engineering Technician Competency Model*, Département américain de l’Intérieur, 2020-11

**Annexes**

1. Liste des règlements régissant l’exploitation et l’entretien de l’ERCII
2. Liste des dangers associés à l’ERCII
3. Liste des principaux composants de l’ERCII
4. Exemples d’objectifs de formation

# Annexe A

**Liste des règlements régissant l’exploitation et l’entretien de l’ERCII**

Le travail des techniciens d’entretien est régi par divers organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux, dont la CCSN. Nous encourageons les titulaires de permis à déterminer les lois, les normes et les règlements fédéraux et provinciaux qui s’appliquent à l’équipement réglementé de leur installation. Les lois, normes et règlements énumérés dans la présente orientation peuvent renvoyer à d’autres documents officiels, comme des bulletins, que les titulaires de permis peuvent être tenus de respecter. La liste suivante n’est pas exhaustive.

|  |
| --- |
| Il convient de noter à la lecture d’un titre que si un «  ̶ » sépare le nom de la province et le titre du document, le nom de la province ne fait pas partie du titre. |

*Loi canadienne sur la protection de l’environnement*

*Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail* (DORS/86-304)

Règlements de la Commission canadienne de sûreté nucléaire

* *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
* *Règlement sur les installations nucléaires et l’équipement réglementé de catégorie II*
* *Règlement sur la radioprotection*
* *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*
* *Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires*
* *Règlement sur la sécurité nucléaire*

Normes de sécurité du Code canadien de l’électricité

Canada – *Règlement sur les dispositifs émettant des radiations*

*British Columbia Safety Standards Act and Regulations*

*British Columbia Electrical Safety Regulation*

*British Columbia Occupational Health and Safety Regulation*

*Power Engineers, Boiler, Pressure and Vessels Safety Regulations*

*Alberta Safety Codes Act*

*Alberta Electrical Code Regulation*

*Alberta Occupational Health and Safety Regulation*

*Alberta Pressure Equipment Safety Regulation*

Saskatchewan – *Electrical Licencing Act*

Saskatchewan – *Occupational Health and Safety Regulation*

Saskatchewan – *Boiler and Pressure Vessel Regulation*

Règlement du Manitoba – Code de l’électricité

Manitoba – *Loi sur la sécurité et l’hygiène du travail*

*Règlement sur les appareils sous pression et à vapeur du Manitoba*

Règlement de l’Ontario – Code de sécurité relatif aux installations électriques

Règlement de l’Ontario – Chaudières et appareils sous pression

Règlement de l’Ontario – Compressed Gaz

Règlement de l’Ontario – Protection contre les rayons X

Ontario – *Loi sur la santé et la sécurité au travail*

Québec – *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*

Québec – *Règlement sur les installations sous pression*

Nouveau‑Brunswick – Règlement général – *Loi sur le montage et l’inspection des installations électriques*

*Règlement général du Nouveau‑Brunswick*

Règlement du Nouveau‑Brunswick – *Code des chaudières et appareils à pression*

Nouveau‑Brunswick – *Règlement sur le code de directives pratiques en matière de travail solitaire*

Nouvelle‑Écosse – Electrical Code Regulation

*Nova Scotia Technical Safety Act*

*Nova Scotia Boiler and Pressure Equipment Regulations*

*Nova Scotia Occupational Health and Safety General Regulations*

*Prince Edward Island Electrical Inspection and Code Regulations*

*Prince Edward Island Boiler and Pressure Vessels Act Regulations*

*Prince Edward Island Occupational Health and Safety Act General Regulations*

Terre‑Neuve‑et‑Labrador – *Electrical Regulations*

Terre‑Neuve‑et‑Labrador – *Boiler, Pressure Vessel and Compressed Gas Regulations*

Terre‑Neuve‑et‑Labrador – *Occupational Health and Safety Regulations*

Codes de sécurité de Santé Canada

* Limites d’exposition humaine à l’énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz – Code de sécurité 6
* Lignes directrices sur l’exposition aux champs électromagnétiques provenant d’appareils cliniques à résonance magnétique – Code de sécurité 26
* Appareils d’analyse aux rayons X – Exigences et recommandations en matière de sécurité – Code de sécurité 32
* Procédures de sécurité pour l’installation, l’utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux – Code de sécurité 35

# Annexe B

**Liste des dangers associés à l’ERCII**

Les techniciens d’entretien peuvent être confrontés à divers dangers classiques et radiologiques au cours de leurs travaux de réparation et d’entretien de l’ERCII. La liste suivante des dangers associés à l’ERCII comprend la plupart des dangers que présente cet équipement, mais elle n’est pas exhaustive. Les titulaires de permis doivent examiner les directives d’entretien du fabricant pour veiller à déterminer tous les dangers.

|  |  |
| --- | --- |
| **Danger** | **Type**  **(Exemple ou endroit le plus susceptible d’y être exposé ou ce qui pourrait être touché)** |
| Rayonnement | Exposition à un faisceau |
|  | Exposition à une source |
|  | Composants activés (cibles, collimateur) |
|  | Contamination (fixée et non fixée - corrosion et dommages matériels) |
| Électricité | Choc (haute tension) |
|  | Incendie |
|  | Brûlures (micro-ondes) |
| Produits chimiques | Toxiques (béryllium, uranium appauvri, plomb) |
|  | Non toxiques – corrosion – huiles lubrifiantes |
|  | Sous‑produits |
| Gaz | SF6 (micro-ondes) |
|  | Soudure (hydrogène / argon) |
|  | Sous‑produits |
|  | Sous‑pression / explosion (valves de réservoir) |
|  | Implosion / pression à vide |
| Zone | Confinée/restreinte (appareils sous pression, puits de service) |
|  | Asphyxie (ozone, SF6) |
| Nature professionnelle ou mécanique | Chute (composants, échelle) |
|  | Écrasement ou collision (portique, lit de patient) |
| Surfaces | Chaudes – brûlures (thyratron) |
|  | Froides – cryogénie – (nitrogène liquide, glace sèche) |
| Dangers biologiques | Excrétions de patient (fluides corporels) |
| Laser | Faisceau (yeux) |
| Magnétisme | Projectile (outils d’entretien) |
|  | Santé (stimulateur cardiaque) |
| Radiofréquence | Santé (stimulateur cardiaque) |

# Annexe C

**Liste des principaux composants de l’ERCII**

Les techniciens d’entretien peuvent contribuer à la réparation et à l’entretien de tous les principaux composants de l’équipement réglementé d’un titulaire de permis. La liste présentée vise à illustrer l’éventail des composants possibles de l’équipement réglementé. Lorsqu’ils élaborent des programmes de formation particuliers, les titulaires de permis devraient tenir compte de tous les aspects auxquels un technicien d’entretien pourrait faire face. Cette liste n’est pas exhaustive et dépendra de l’équipement réglementé particulier du titulaire de permis.

|  |
| --- |
| Alimentation électrique |
| Système de refroidissement |
| Système de sûreté |
| Composants pneumatiques ou hydrauliques |
| Portique |
| Collimateur |
| Aspirateur |
| OBI |
| Canon à électrons |
| Système de commande |
| Systèmes de fréquence radioélectrique et de micro‑ondes |
| Systèmes de sûreté externes |
| Contenants cryogéniques |
| Laser |
| Magnétisme |
| Cibles |
| Contenants sous pression |

# Annexe D

**Exemples d’objectifs de formation**

Pour aider les titulaires de permis à élaborer des programmes de formation à l’intention des techniciens d’entretien, la CCSN présente ci‑dessous des exemples d’objectifs de formation. Les exemples figurant sous chaque élément ne sont pas exhaustifs. Les titulaires de permis doivent s’assurer de tenir compte de tous les objectifs d’apprentissage pertinents.

Systèmes de radioprotection de l’enceinte (selon la conception et les procédures de l’installation)

* Déterminer chaque composant et comprendre la fonctionnalité des principaux systèmes de sûreté (bouton de délai, caméras, bouton d’arrêt d’urgence, indicateurs d’état de l’irradiation, capteurs infrarouges, capteurs de mouvement, système indépendant de mise en garde contre les rayonnements, automate programmable, interrupteur d’équipement réglementé, etc.).
* Lire efficacement les schémas de câblage ou diagrammes logiques du système.
* Connaître la fréquence des essais d’AQ de chaque système.
* Effectuer les essais d’AQ pour chaque composant du système.
* Préparer adéquatement le site de réparation ou de remplacement.
* Effectuer la réparation ou le remplacement de chaque composant du système.
* Effectuer les réparations ou les remplacements à l’aide des outils appropriés.
* Effectuer les réparations ou les remplacements en utilisant l’équipement de protection individuelle (EPI) approprié.
* Commander le composant de remplacement de manière appropriée.
* Prendre les mesures adéquates pour remettre le système en service (demander à un second technicien de vérifier le travail, retirer l’étiquette du composant, avertir le personnel, etc.).
* Éliminer le(s) composant(s) défectueux de manière appropriée.
* Maintenir les renseignements pertinents dans le système de gestion de l’entretien de l’installation.

Haute tension

* Dresser la liste de toutes les politiques et procédures de l’installation relatives à la sécurité de la haute tension, y compris les procédures d’urgence.
* Établir le besoin de travailler avec un ou plusieurs autres membres du personnel.
* Sélectionner et porter l’EPI nécessaire pour travailler sur de l’équipement réglementé haute tension.
* Déterminer et exécuter les procédures de verrouillage.
* Déterminer et exécuter les procédures de mise hors tension.
* Localiser l’équipement réglementé et le mettre à la terre avant de travailler.
* Déterminer et utiliser les outils et le matériel appropriés pour travailler sur de l’équipement réglementé haute tension.
* Trouver et mettre en place des panneaux et des barrières lorsque le verrouillage n’est pas possible.
* Définir les cas où la politique et la procédure de travail en solitaire peuvent s’appliquer.
* Déterminer le matériel et l’emplacement du matériel de premiers soins en cas d’accident.

Radioprotection des installations nucléaires et de l’équipement réglementé de catégorie II

* Savoir ce qui constitue un ERCII.
* Connaître les exigences générales d’une installation de catégorie II.
* Connaître les exigences relatives aux radiamètres.
* Connaître les exigences relatives aux épreuves d’étanchéité (s’il y a lieu).
* Connaître les exigences en matière de tenue et de conservation des dossiers, en particulier en ce qui a trait à l’entretien.

Manipulation de l’hexafluorure de soufre (SF6) {Remarque – ces objectifs de formation peuvent être adaptés à n’importe quel danger en remplaçant le SF6 par le danger en question.}

* Reconnaître le danger et ses sous-produits qui peuvent être générés par l’équipement réglementé.
* Dresser la liste de toutes les politiques et procédures de l’installation relatives au travail sûr en présence de SF6, y compris les procédures d’urgence.
* Dresser la liste de tous les règlements relatifs au SF6.
* Sélectionner et porter l’EPI nécessaire pour travailler avec le SF6.
* Déterminer et utiliser les outils ou le matériel appropriés pour travailler avec le SF6.
* Déterminer et prendre toutes les mesures requises pour recharger les contenants de SF6.
* Déterminer et prendre toutes les mesures requises pour l’évacuation du SF6 et des sous‑produits possibles.