



# Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire, des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015



Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire, des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015

© Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) 2017  
PWGSC catalogue number: CC171-29F-PDF  
ISSN : 2560-7626

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

Also available in English under the title: *Regulatory Oversight Report for Nuclear Processing, Small Research Reactor and Class IB Accelerator Facilities: 2015*

### **Disponibilité du document**

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

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

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

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : [cnsccanada@ccsn.gc.ca](mailto:cnsccanada@ccsn.gc.ca)

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

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

YouTube : [youtube.com/ccsnensc](https://www.youtube.com/ccsnensc)

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

### **Historique de publication**

June 2017 Édition 0

### **Images de la page couverture**

De gauche à droite :

Pesée de fûts de concentré d'uranium avant le traitement

Pastille et grappe de combustible

Produits radiopharmaceutiques

Modèle d'un réacteur SLOWPOKE-2

Vue de l'intérieur du cyclotron TRIUMF

## TABLE DES MATIÈRES

<b>RÉSUMÉ .....</b>	<b>1</b>
<b>1 APERÇU .....</b>	<b>2</b>
1.1 Contexte .....	2
1.2 Activités de réglementation de la CCSN.....	3
1.3 Attribution de cotes et rendement.....	4
1.4 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN .....	6
<b>SECTION I : INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE L'URANIUM .....</b>	<b>7</b>
<b>2 APERÇU .....</b>	<b>7</b>
2.1 Radioprotection .....	11
2.2 Protection de l'environnement .....	15
2.3 Santé et sécurité classiques.....	18
2.4 Programmes d'information et de divulgation publiques .....	19
<b>3 RAFFINERIE DE BLIND RIVER DE CAMECO .....</b>	<b>20</b>
3.1 Rendement.....	22
3.2 Radioprotection .....	24
3.3 Protection de l'environnement .....	28
3.4 Santé et sécurité classiques.....	34
<b>4 INSTALLATION DE CONVERSION DE PORT HOPE .....</b>	<b>35</b>
4.1 Rendement.....	36
4.2 Radioprotection .....	38
4.3 Protection de l'environnement .....	43
4.4 Santé et sécurité classiques.....	49
<b>5 CAMECO FUEL MANUFACTURING INC.....</b>	<b>50</b>
5.1 Rendement.....	51
5.2 Radioprotection .....	52
5.3 Protection de l'environnement .....	56
5.4 Santé et sécurité classiques.....	61
<b>6 GE HITACHI NUCLEAR ENERGY CANADA INC .....</b>	<b>63</b>
6.1 Rendement.....	64
6.2 Radioprotection .....	66
6.3 Protection de l'environnement .....	71
6.4 Santé et sécurité classiques.....	76

<b>SECTION II : INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE SUBSTANCES</b>	
<b>NUCLÉAIRES..... 78</b>	
<b>7</b>	<b>APERÇU ..... 78</b>
7.1	Radioprotection ..... 81
7.2	Protection de l'environnement ..... 84
7.3	Santé et sécurité classiques..... 85
7.4	Programmes d'information et de divulgation publiques ..... 86
<b>8</b>	<b>SRB TECHNOLOGIES (CANADA) INC..... 87</b>
8.1	Rendement..... 89
8.2	Radioprotection ..... 90
8.3	Protection de l'environnement ..... 93
8.4	Santé et sécurité classiques..... 99
<b>9</b>	<b>NORDION (CANADA) INC. .... 100</b>
9.1	Rendement..... 102
9.2	Radioprotection ..... 103
9.3	Protection de l'environnement ..... 108
9.4	Santé et sécurité classiques..... 111
<b>10</b>	<b>BEST THERATRONICS LTD ..... 112</b>
10.1	Rendement..... 114
10.2	Radioprotection ..... 115
10.3	Protection de l'environnement ..... 118
10.4	Santé et sécurité classiques..... 120
<b>SECTION III : INSTALLATIONS DOTÉES D'UN PETIT RÉACTEUR DE</b>	
<b>RECHERCHE ..... 122</b>	
<b>11</b>	<b>APERÇU ..... 122</b>
11.1	Radioprotection ..... 128
11.2	Protection de l'environnement ..... 130
11.3	Santé et sécurité classiques..... 131
11.4	Programmes d'information et de divulgation publiques ..... 133
<b>12</b>	<b>UNIVERSITÉ MCMASTER ..... 134</b>
12.1	Rendement..... 136
12.2	Radioprotection ..... 138
12.3	Protection de l'environnement ..... 142
12.4	Santé et sécurité classiques..... 144
<b>13</b>	<b>INSTALLATIONS SLOWPOKE-2 ..... 145</b>
13.1	Radioprotection ..... 146
13.2	Protection de l'environnement ..... 149
13.3	Santé et sécurité classiques..... 150

13.4	Université de l'Alberta.....	151	
13.5	Conseil de recherche de la Saskatchewan.....	153	
13.6	Collège militaire royal du Canada.....	155	
13.7	École Polytechnique de Montréal.....	156	
13.8	Assemblage sous-critique de l'École Polytechnique de Montréal.....	158	
<b>SECTION IV : INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE CATÉGORIE IB DOTÉES D'UN ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES.....</b>			<b>159</b>
<b>14</b>	<b>APERÇU.....</b>	<b>159</b>	
14.1	Radioprotection.....	162	
14.2	Protection de l'environnement.....	165	
14.3	Santé et sécurité classiques.....	166	
14.4	Programmes d'information et de divulgation publiques.....	168	
<b>15</b>	<b>TRIUMF ACCELERATORS INC.....</b>	<b>168</b>	
15.1	Rendement.....	170	
15.2	Radioprotection.....	171	
15.3	Protection de l'environnement.....	174	
15.4	Santé et sécurité classiques.....	177	
<b>16</b>	<b>CENTRE CANADIEN DE RAYONNEMENT SYNCHROTRON.....</b>	<b>179</b>	
16.1	Rendement.....	181	
16.2	Radioprotection.....	182	
16.3	Protection de l'environnement.....	184	
16.4	Santé et sécurité classiques.....	184	
<b>17</b>	<b>CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....</b>	<b>186</b>	
<b>ANNEXE A : CADRE DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION.....</b>			<b>188</b>
<b>ANNEXE B : DÉFINITION DES COTES DE RENDEMENT.....</b>			<b>192</b>
<b>ANNEXE C : COTES ATTRIBUÉES AUX DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION.....</b>			<b>193</b>
<b>ANNEXE D : GARANTIES FINANCIÈRES.....</b>			<b>208</b>
<b>ANNEXE E : DONNÉES SUR LES DOSES REÇUES PAR LES TRAVAILLEURS.....</b>			<b>210</b>
<b>ANNEXE F : DONNÉES ENVIRONNEMENTALES.....</b>			<b>210</b>
<b>ANNEXE G : INCIDENTS ENTRAÎNANT UNE PERTE DE TEMPS.....</b>			<b>226</b>
<b>ANNEXE H : LIENS VERS LES SITES WEB DES TITULAIRES DE PERMIS .....</b>			<b>230</b>

<b>ANNEXE I : MODIFICATIONS APPORTÉES AUX PERMIS ET AUX MANUELS DE CONDITIONS DES PERMIS.....</b>	<b>231</b>
<b>SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>233</b>
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>236</b>

## RÉSUMÉ

Ce rapport décrit le rendement opérationnel des installations de traitement de l'uranium et de substances nucléaires, des installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche et des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules. Ces installations sont réglementées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Son contenu couvre l'année civile 2015 et, s'il y a lieu, présente des tendances et des comparaisons avec les années précédentes.

C'est la première année que les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche sont incluses dans le cycle de rapports. Afin d'harmoniser les exigences de déclaration pour les installations autorisées par la CCSN, c'est également la première fois que le rendement des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules est présenté en parallèle avec celui des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires. Auparavant, le rendement des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules était présenté dans le *Rapport de surveillance réglementaire sur l'utilisation des substances nucléaires au Canada*.

Ce rapport porte sur trois domaines de sûreté et de réglementation (DSR) : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Ces trois DSR donnent une bonne indication globale du rendement en matière de sûreté des installations décrites dans le rapport. Le rapport traite par ailleurs des programmes d'information publique, des cotes attribuées aux 14 DSR, des événements à déclaration obligatoire, des modifications majeures apportées aux installations et des secteurs suscitant un intérêt accru en matière de réglementation.

En 2015, le rendement des 14 DSR pour ces installations a été le suivant :

- les installations de traitement de l'uranium ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux
- les installations de traitement de substances nucléaires ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux, exception faite de Best Theratronics Ltd., qui a reçu une cote « inférieur aux attentes » pour ce qui est de la gestion des urgences et de la protection-incendie
- les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux
- les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux, exception faite du Centre canadien de rayonnement synchrotron, qui a obtenu une cote « inférieur aux attentes » pour ce qui est de la gestion de la performance humaine

Dans le cadre de ses activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a confirmé que les installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires, les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche et les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont continué de fonctionner en toute sûreté en 2015, malgré les cotes « inférieur aux attentes » octroyées, comme il est indiqué précédemment. Les activités de surveillance réglementaire de la CCSN ont comporté des inspections sur place, l'examen des rapports présentés par les titulaires de permis, l'examen des événements et des incidents, le tout s'appuyant sur des communications générales et de suivi avec les titulaires de permis.

Le personnel de la CCSN a conclu qu'en 2015 chacune des installations réglementées et décrites dans ce rapport a pris les dispositions appropriées afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs et du public, de protéger l'environnement, et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

# 1 APERÇU

## 1.1 Contexte

Le document *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire, des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015*, résume l'évaluation faite par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) du rendement en matière de sûreté des titulaires de permis suivants :

- installations de traitement de l'uranium
  - Cameco Corporation, raffinerie de Blind River, Blind River (Ontario) (FFOL-3632.00/2022)
  - Cameco Corporation, Installation de conversion de Port Hope, Port Hope (Ontario) (FFOL-3631.00/2017)
  - Cameco Fuel Manufacturing Inc., Port Hope (Ontario) (FFOL-3641.00/2022)
  - GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., Peterborough (Ontario) (FFOL-3620.00/2020)
  - GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., Toronto (Ontario) (FFOL-3620.00/2020)
- installations de traitement de substances nucléaires
  - SRB Technologies (Canada) Inc., Pembroke (Ontario) (NSPFOL-13.00/2022)
  - Nordion (Canada) Inc., Ottawa (Ontario) (NSPFOL-11A.00/2025)
  - Best Theratronics Ltd., Ottawa (Ontario) (NSPFOL-14.01/2019)
- installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche
  - réacteur nucléaire de McMaster, Université McMaster, Hamilton (Ontario) (NPROL-01.00/2024)
  - installations comportant un réacteur d'expérience critique à faible puissance intrinsèquement sûr (réacteur SLOWPOKE-2) situées à :
    - Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta) (NPROL-18.00/2023)
    - Saskatchewan Research Council, Saskatoon (Saskatchewan) (NPROL-19.00/2023)

- Collège militaire royal du Canada, Kingston (Ontario)  
(NPROL-20.00/2023)
- École Polytechnique de Montréal, Montréal (Québec)  
(PERFP-9A.01/2023)
- ensemble sous-critique de l'École Polytechnique de Montréal,  
Montréal (Québec) (PERFP-9A.01/2023)
- installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules
  - TRIUMF Accelerators Inc., Vancouver (Colombie-Britannique)  
(PAIOL-01.00/2022)
  - Centre canadien de rayonnement synchrotron, Saskatoon  
(Saskatchewan) (PAIOL-02.01/2022)

L'évaluation tient compte des exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et de ses règlements d'application, des conditions de permis des installations, des normes en vigueur et des documents d'application de la réglementation.

Le rapport expose les aspects de la réglementation sur lesquels le personnel de la CCSN se concentre, dont les exigences réglementaires et les attentes dans certains domaines, et fait état des événements importants, des modifications apportées aux permis, des grands développements et du rendement global. Le rapport fournit des données sur le rendement pour ce qui est des domaines de sûreté et de réglementation (DSR) suivants : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Cela donne une bonne indication générale du rendement en matière de sûreté des installations décrites dans le rapport.

Celui-ci porte sur l'année civile 2015 et présente, au besoin, des comparaisons avec les années précédentes.

## 1.2 Activités de réglementation de la CCSN

La CCSN réglemente le secteur nucléaire au Canada, y compris les installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au pays, les petits réacteurs nucléaires de recherche et les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules pour :

- préserver la santé, la sûreté et la sécurité de la population canadienne et protéger l'environnement
- respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire
- informer objectivement le public sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire

La CCSN réglemente ces installations par la délivrance de permis, la production de rapports, des activités de vérification et des mesures d'application. À chaque installation, le personnel de la CCSN réalise des inspections sur place, et il évalue et examine les programmes, processus et rapports sur le rendement en matière de sûreté des titulaires de permis.

Le personnel de la CCSN dresse des plans de conformité pour chaque installation en fonction d'une surveillance réglementaire axée sur le risque et appliquée aux activités des installations. Les plans de conformité sont constamment examinés afin de tenir compte des événements, des modifications apportées aux installations, des modifications dans le rendement des titulaires de permis et des leçons tirées.

Les inspections sur place réalisées en 2015 ont couvert différents aspects de nombreux DSR. Le personnel de la CCSN applique une approche fondée sur les risques pour ce qui est des activités de conformité, et qui correspond aux risques associés à ces installations. En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé 35 inspections sur place dans des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires, de petits réacteurs nucléaires de recherche et d'accélérateurs de particules de catégorie IB au Canada. Le nombre d'inspections est ventilé par type d'industrie, dans les sections respectives.

Même si certaines inspections portaient sur des DSR particuliers, les inspecteurs de la CCSN se sont efforcés de toujours aborder des aspects de la radioprotection, de la protection de l'environnement et de la santé et la sécurité classiques. Cela visait à toujours faire en sorte que :

- les mesures de radioprotection sont efficaces et les doses de rayonnement aux travailleurs respectent le principe ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre), compte tenu des facteurs socio-économiques
- les programmes de protection de l'environnement sont efficaces et les rejets restent conformes au principe ALARA
- les programmes de santé et de sécurité classiques continuent de protéger les travailleurs contre les blessures et les accidents

De plus, le personnel de la CCSN vérifie la conformité par l'examen des rapports et des programmes des titulaires de permis, en tenant des réunions et des présentations et en visitant les installations.

### **1.3 Attribution de cotes et rendement**

Le personnel de la CCSN utilise le Cadre des domaines de sûreté et de réglementation (DSR) pour évaluer le rendement de chaque titulaire de permis en matière de sûreté. Ce cadre comprend 14 DSR, chacun d'eux étant subdivisé en domaines particuliers qui définissent ses principaux composants. (Voir l'annexe A, qui contient une liste complète des DSR et les domaines sur lesquels le rapport porte particulièrement.)

Le personnel de la CCSN évalue le rendement des titulaires de permis dans chacun des DSR applicable, et leur attribue l'une des quatre cotes suivantes :

- Entièrement satisfaisant (ES)
- Satisfaisant (SA)
- Inférieur aux attentes (IA)
- Inacceptable (IN)

La définition complète des quatre cotes est présentée à l'annexe B. Les cotes sont octroyées pour chacun des DSR applicable. Les cotes découlent des activités de conformité réalisées par le personnel de la CCSN au sujet des divers DSR.

Pour s'assurer que chaque titulaire de permis exploite son installation de manière sûre, le personnel de la CCSN applique une approche fondée sur le risque dans le cadre de ses activités de surveillance des installations. Le personnel de la CCSN a déterminé le type et le niveau d'examen, d'inspection et d'essai requis, de sorte qu'ils soient conformes au degré de risque posé par les activités réglementées. La CCSN reconnaît que le niveau de risque doit être pris en compte pour s'assurer que des ressources appropriées sont allouées et des contrôles adéquats sont appliqués, compte tenu de la complexité de l'installation, des dangers et de l'importance des risques potentiels associés aux activités qui y sont réalisées.

Le rendement d'un titulaire de permis est évalué en fonction de sa capacité à minimiser tous les risques que représente l'activité autorisée et à respecter l'ensemble des exigences réglementaires. Le rendement dans chaque DSR est continuellement évalué par le personnel de la CCSN. Il est important de comprendre que chaque DSR est évalué séparément et que le personnel de la CCSN évalue des données propres à chaque installation pour attribuer une cote annuelle à chaque DSR. Par exemple, il peut arriver qu'une cote soit attribuée sans que l'on dispose de renseignements recueillis lors d'inspections sur place si aucune inspection sur place n'a été réalisée dans la région pendant l'année. Dans ces cas, le personnel de la CCSN, pour attribuer une cote, se fonde sur l'information fournie par les titulaires de permis dans leurs rapports annuels de conformité.

Les trois DSR sur lesquels porte ce rapport – Radioprotection, Protection de l'environnement, et Santé et sécurité classiques – sont assortis de paramètres qui démontrent le rendement d'un titulaire de permis, notamment la dose de rayonnement aux travailleurs et au public, les rejets dans l'environnement et le nombre d'incidents entraînant une perte de temps.

## **1.4 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN**

Aux termes de la LSRN, les titulaires de permis d'installations nucléaires doivent élaborer, mettre en œuvre et tenir à jour un programme de surveillance environnementale dans le but de protéger le public et l'environnement contre les émissions provenant des activités nucléaires de leurs installations. Les résultats de ces programmes de surveillance sont soumis à la CCSN pour assurer la conformité aux lignes directrices et limites applicables établies dans les règlements qui régissent le secteur nucléaire du Canada.

La CCSN a mis en œuvre son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) afin de vérifier si les membres du public et l'environnement se trouvant à proximité des installations nucléaires autorisées sont protégés. C'est un outil réglementaire qui s'ajoute au programme permanent de vérification de la conformité de la CCSN. Il consiste à prélever des échantillons dans des aires publiques autour des installations, ainsi qu'à mesurer et à analyser les substances radiologiques (nucléaires) et non radiologiques (dangereuses) qui se trouvent dans ces échantillons.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé une surveillance environnementale indépendante de l'Installation de conversion de Port Hope de Cameco, chez Cameco Fuel Manufacturing et chez SRB Technologies. Les résultats du PISE de 2015, que l'on peut consulter sur la [page Web du PISE](#) de la CCSN, indiquent que le public et l'environnement à proximité de ces installations sont protégés et sûrs, et que leur exploitation n'a pas d'effets néfastes sur l'environnement ou la santé humaine. Ces résultats sont conformes aux résultats présentés par les titulaires de permis, qui démontrent que leurs programmes de protection de l'environnement protègent la santé et la sécurité des personnes et l'environnement.

## **SECTION I : INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE L'URANIUM**

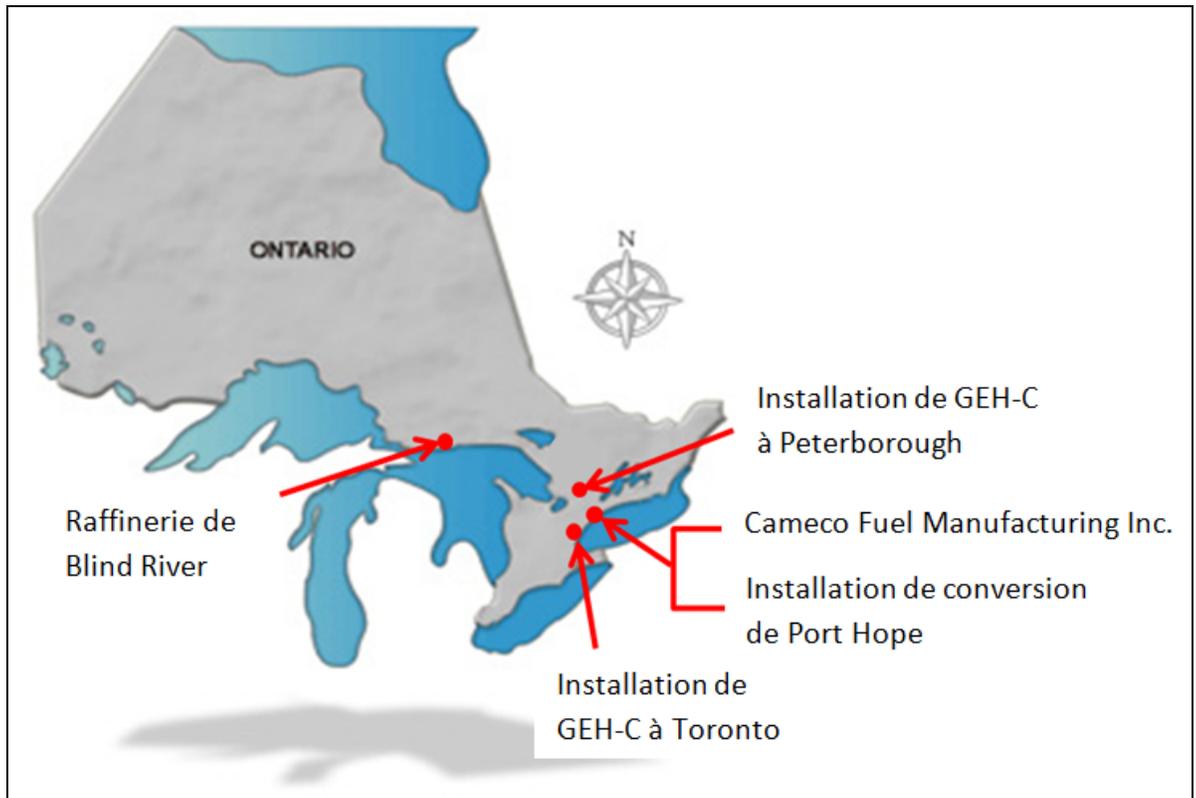
### **2 APERÇU**

Cette partie du rapport porte sur les cinq installations de traitement de l'uranium qui existent au Canada.

- Cameco Corporation (Cameco), raffinerie de Blind River (RBR), Blind River (Ontario)
- Cameco Corporation, Installation de conversion de Port Hope (ICPH), Port Hope (Ontario)
- Cameco Fuel Manufacturing Inc. (CFM), Port Hope (Ontario)
- GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc. (GEH-C), installation de Peterborough (Ontario)
- GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., installation de Toronto (Ontario)

Les trois installations de Cameco sont exploitées en vertu de permis d'exploitation distincts délivrés en mars 2012. Les permis de la RBR et de CFM expirent en février 2022, tandis que celui de l'ICPH arrive à échéance en février 2017. En novembre 2015, Cameco a présenté une demande de renouvellement de son permis d'exploitation de l'ICPH. L'audience sur le renouvellement du permis était prévue pour la semaine du 9 novembre 2016, à Port Hope (Ontario). Les deux installations de GEH-C sont exploitées aux termes d'un permis combiné (délivré en janvier 2011 et valide jusqu'en décembre 2020). Les cinq installations sont situées en Ontario, comme l'illustre la figure 2-1.

**Figure 2-1 : Emplacement des installations de traitement de l'uranium en Ontario, Canada**



En 2015, le personnel de la CCSN a procédé à des activités de surveillance réglementaire uniformes et fondées sur le risque dans les installations de traitement de l'uranium au Canada. Le tableau 2-1 indique l'importance des efforts alloués aux activités de conformité et d'autorisation pour les installations de traitement de l'uranium au cours de la période visée par le rapport.

**Tableau 2-1 : Activités de surveillance réglementaire de la CCSN en matière d'autorisation et de conformité – Installations de traitement de l'uranium, en 2015**

<b>Installation</b>	<b>Nombre d'inspections sur place</b>	<b>Personnes-jours affectées aux activités de conformité</b>	<b>Personnes-jours affectées aux activités d'autorisation</b>
<b>Raffinerie de Blind River</b>	3	217	32
<b>Installation de conversion de Port Hope</b>	5	533	148
<b>Cameco Fuel Manufacturing</b>	3	237	6
<b>GEH-C à Toronto et à Peterborough</b>	4	282	25

En 2015, le personnel de la CCSN a effectué 15 inspections dans les installations de traitement de l'uranium. Toutes les constatations faites sur place ont été communiquées aux titulaires de permis dans un rapport d'inspection détaillé. Toutes les mesures d'application du règlement découlant des constatations ont été consignées dans la Banque d'information réglementaire de la CCSN, afin de faire le suivi de toutes ces mesures jusqu'à leur réalisation.

Chaque titulaire de permis d'installation de traitement de l'uranium doit, comme l'exige son permis d'exploitation, soumettre un rapport annuel de conformité au plus tard le 31 mars. Ce rapport renferme des données sur le rendement de chaque installation, y compris les volumes annuels de production, les améliorations apportées aux programmes dans tous les DSR et des détails sur le rendement en matière de protection de l'environnement, de radioprotection et de sûreté, sans oublier les événements et mesures correctives.

Le personnel de la CCSN examine tous les rapports dans le cadre de ses activités régulières de surveillance de la conformité réglementaire, afin de vérifier que les titulaires de permis respectent leurs exigences réglementaires et exploitent leurs installations en toute sûreté. Les versions complètes de ces rapports peuvent être consultées sur les sites Web (indiqués à l'annexe H) des titulaires de permis.

Les cotes de rendement des installations de traitement de l'uranium pour les DSR sont présentées dans le tableau 2-2. En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » aux différents DSR des installations de traitement de l'uranium, sauf au DSR Santé et sécurité classiques de la raffinerie de Blind River de Cameco, qui a obtenu la cote « entièrement satisfaisant ». L'annexe C indique les cotes de rendement attribuées à chaque installation pour les différents DSR pour les années 2011 à 2015.

**Tableau 2-2 : Cotes de rendement attribuées aux DSR – Installations de traitement de l'uranium, en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Raffinerie de Blind River	Installation de conversion de Port Hope	Cameco Fuel Manufacturing	GEH-C à Toronto et à Peterborough
Système de gestion	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA

Chaque installation est tenue d'élaborer des plans de déclassement qui sont examinés et approuvés par le personnel de la CCSN. Chaque plan est accompagné d'une garantie financière prévoyant les fonds nécessaires à l'achèvement des travaux de déclassement. Les garanties financières pour chaque installation sont présentées à l'annexe D.

## 2.1 Radioprotection

Ce DSR traite de la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conforme au *Règlement sur la radioprotection*. Le programme vise à faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes sont contrôlées et maintenues au niveau ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre).

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- application du principe ALARA
- contrôle des doses aux travailleurs
- rendement du programme de radioprotection
- contrôle des dangers radiologiques
- dose estimée au public

La cote attribuée en 2015 pour le DSR Radioprotection à tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium était « satisfaisant », comme l'année précédente.

### **Cotes attribuées pour le DSR Radioprotection aux installations de traitement de l'uranium, en 2015**

<b>Raffinerie de Blind River</b>	<b>Installation de conversion de Port Hope</b>	<b>Cameco Fuel Manufacturing Inc.</b>	<b>GEH-C à Toronto et à Peterborough</b>
SA	SA	SA	SA

#### ***Application du principe ALARA***

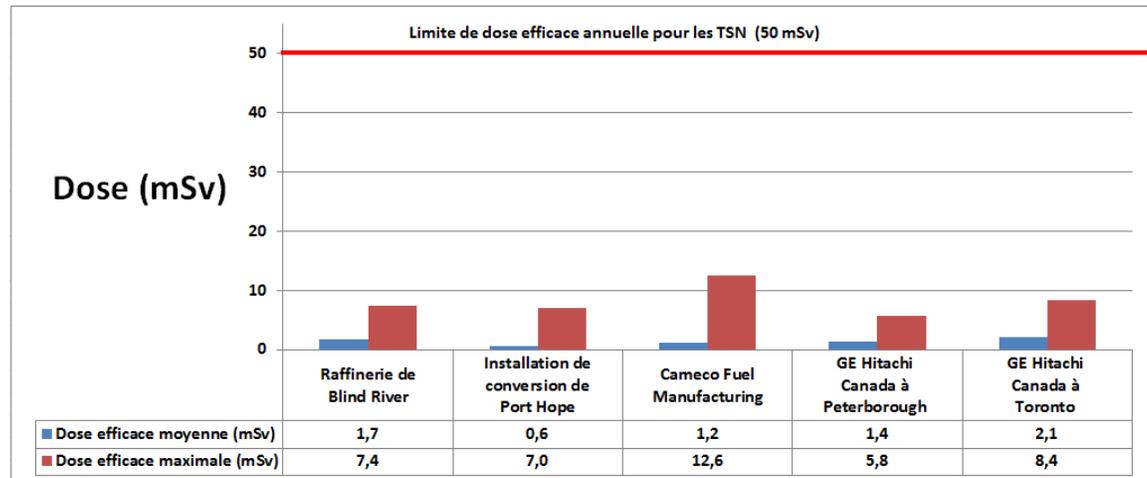
En 2015, tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium ont continué de mettre en œuvre des mesures de radioprotection afin de maintenir l'exposition au rayonnement et les doses de rayonnement aux personnes en respectant le principe ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. La CCSN exige le respect du principe ALARA, ce qui a constamment assuré le maintien des doses aux personnes à des niveaux nettement inférieurs aux limites réglementaires.

### *Contrôle des doses aux travailleurs*

La conception des programmes de radioprotection, y compris les méthodes de dosimétrie et la détermination des travailleurs qui sont considérés comme des travailleurs du secteur nucléaire (TSN), varie selon les dangers radiologiques présents et l'ampleur prévue des doses reçues par les travailleurs. Compte tenu des différences inhérentes dans la conception des programmes de radioprotection d'un titulaire de permis à un autre, les statistiques sur les doses présentées dans ce rapport portent essentiellement sur les TSN. Des renseignements supplémentaires sont présentés dans la comptabilisation, par chaque installation, du nombre de personnes contrôlées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs.

La figure 2-2 présente les doses efficaces moyennes et maximales reçues par les TSN dans les installations de traitement de l'uranium. En 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN, dans toutes les installations, était comprise entre 5,8 millisieverts (mSv) et 12,6 mSv, ce qui est inférieur à la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an pour un TSN.

**Figure 2-2 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs du secteur nucléaire aux installations de traitement de l'uranium en 2015**



En 2015, tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium ont surveillé et contrôlé l'exposition au rayonnement et les doses reçues par toutes les personnes présentes dans leurs installations autorisées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs. Les dangers radiologiques dans ces installations varient en raison des environnements de travail complexes et différents. Par conséquent, la comparaison directe des doses reçues par les TSN dans les différentes installations ne permet pas de déterminer de façon appropriée l'efficacité d'un titulaire de permis pour ce qui est de la mise en œuvre de son programme de radioprotection.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire dans toutes les installations de traitement de l'uranium en 2015 afin de vérifier dans quelle mesure les programmes de radioprotection des titulaires de permis sont conformes aux exigences réglementaires. Cette surveillance réglementaire a consisté en examens documentaires et en activités de vérification de la conformité propres à la radioprotection, y compris des inspections sur place. Par ces activités de surveillance, le personnel de la CCSN a confirmé que toutes les installations de traitement de l'uranium ont bel et bien mis en œuvre leurs programmes de radioprotection afin de contrôler l'exposition professionnelle des travailleurs.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection du titulaire de permis. Il incombe aux titulaires de permis de déterminer les paramètres de leur programme qui représentent des indicateurs opportuns des pertes potentielles de maîtrise du programme. Pour cette raison, les seuils d'intervention varient selon les titulaires de permis et peuvent changer au fil du temps, selon les conditions opérationnelles et radiologiques. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Il est important de noter que les dépassements occasionnels indiquent que le seuil d'intervention choisi est probablement un indicateur adéquatement sensible d'une perte potentielle de maîtrise du programme de radioprotection. Des seuils d'intervention qui ne sont jamais dépassés peuvent ne pas être suffisamment sensibles pour détecter une perte potentielle de maîtrise. C'est pourquoi le rendement des titulaires de permis n'est pas jugé uniquement sur le nombre de dépassements des seuils d'intervention au cours d'une période donnée, mais également sur la façon dont le titulaire de permis réagit aux seuils d'intervention et détermine les mesures correctives afin d'améliorer le rendement de son programme et d'empêcher de nouvelles répétitions du problème. En 2015, il y a eu en tout quatre dépassements du seuil d'intervention radiologique chez tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium. Dans tous les cas, les dépassements ont été déclarés à la CCSN, il y a eu enquête et des mesures correctives ont été prises à la satisfaction du personnel de la CCSN.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium ont continué de mettre en œuvre des mesures adéquates afin de surveiller et de contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations. Ces mesures comprennent la délimitation de zones de contrôle de la contamination et des systèmes de surveillance de l'air à l'intérieur de l'installation. Tous ces titulaires de permis ont continué de mettre en œuvre leurs programmes de surveillance au travail afin de protéger les travailleurs et ont démontré que les niveaux de contamination radioactive étaient contrôlés à l'intérieur de leurs installations en 2015.

### *Dose estimée au public*

La dose maximale reçue par la population découlant des activités autorisées de chacune des installations de traitement de l'uranium est calculée à partir des résultats de la surveillance des émissions atmosphériques, des effluents liquides rejetés et du contrôle du rayonnement gamma aux limites des installations. Les exigences de la CCSN quant à l'application du principe ALARA amènent les titulaires de permis à surveiller leurs installations et à prendre des mesures correctives chaque fois que les seuils d'intervention sont franchis.

Le tableau 2-3 présente une comparaison des doses estimées à la population entre 2011 et 2015 pour les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium. Les doses estimées au public provenant de toutes ces installations demeurent faibles et bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle pour le public de 1 mSv/an.

**Tableau 2-3 : Comparaison des doses reçues par le public (mSv) – Installations de traitement de l'uranium, de 2011 à 2015**

Installation	Année					Limite réglementaire
	2011	2012	2013	2014	2015	
Raffinerie de Blind River	0,006	0,012	0,012	0,005	0,005	1 mSv/an
Installation de conversion de Port Hope	0,019	0,029	0,021	0,012	0,006	
Cameco Fuel Manufacturing	0,042	0,031	0,013	0,018	0,025	
GEH-C à Toronto	0,0008	0,0011	0,0006	**0,0055	0,010	
GEH-C à Peterborough	*<0,00001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

\* Avant 2012, GEH-C ne déclarait pas les doses reçues par le public. Les valeurs signalées ici se fondent sur les calculs, par le personnel de la CCSN, des émissions de GEH-C à l'égard des limites de rejets dérivées (LRD).

\*\*En 2014, GEH-C a mis en place à son installation de Toronto le contrôle de l'exposition aux rayonnements gamma dans l'environnement. Ce contrôle s'effectue à l'aide de dosimètres autorisés et a commencé à inclure ces résultats dans la dose annuelle estimée à la population.

Les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium ont mis en œuvre et maintenu efficacement leurs programmes de radioprotection en 2015 afin d'assurer la santé et la sécurité des personnes qui travaillent dans leurs installations.

## 2.2 Protection de l'environnement

Le DSR Protection de l'environnement porte sur les programmes qui recensent et contrôlent tous les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant des installations ou causés par les activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- contrôle des effluents et des émissions (rejets)
- système de gestion de l'environnement
- évaluation et surveillance
- protection du public
- évaluation des risques environnementaux

La cote attribuée en 2015 pour le DSR Protection de l'environnement pour tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium était « satisfaisant ».

### Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement – Installations de traitement de l'uranium, en 2015

Raffinerie de Blind River	Installation de conversion de Port Hope	Cameco Fuel Manufacturing Inc.	GEH-C à Toronto à Peterborough
SA	SA	SA	SA

Les installations de traitement de l'uranium sont également réglementées par le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario (MEACC). La protection de l'environnement relève donc d'une responsabilité que se partagent les autorités fédérales et provinciales. La CCSN évite ou réduit au minimum le dédoublement des activités de surveillance réglementaire, y compris les exigences du MEACC en travaillant avec celui-ci en collaboration et avec ouverture, dans la mesure du possible.

### État de l'environnement récepteur

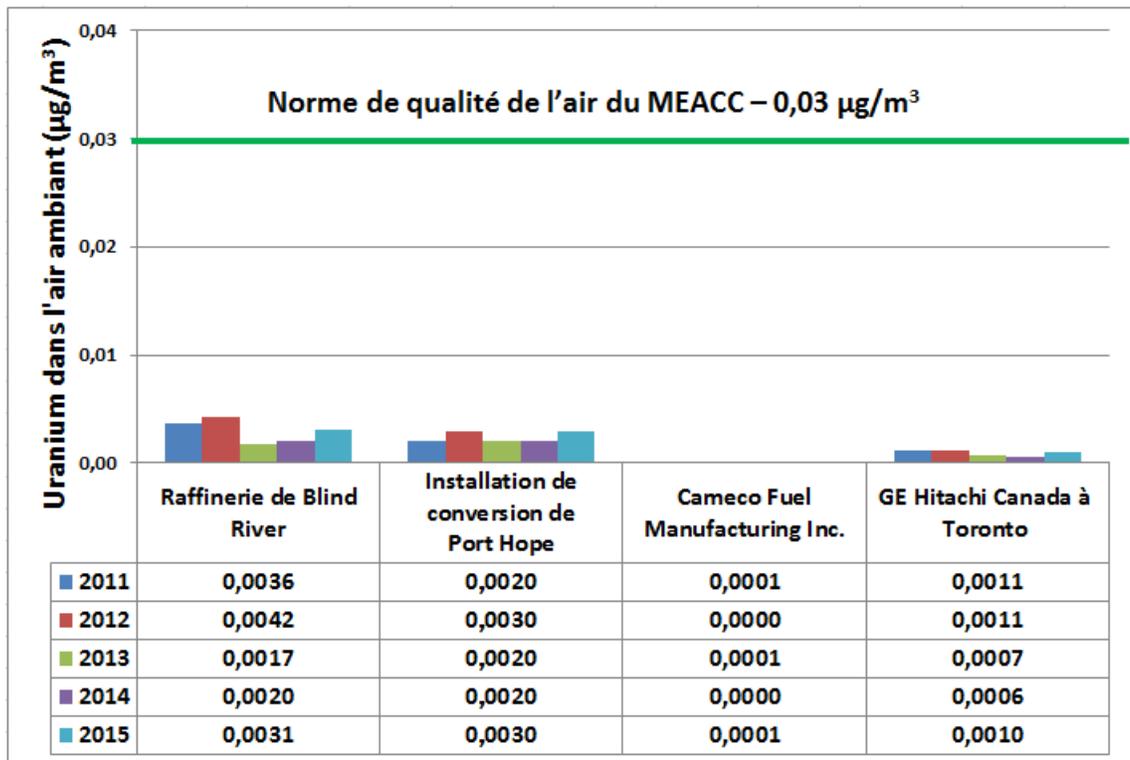
#### *Uranium dans l'air ambiant*

Tous les titulaires de permis d'installations de traitement de l'uranium, sauf GEH-C à Peterborough, utilisent des échantillonneurs d'air « à grand débit » installés aux limites de leurs installations, afin de confirmer l'efficacité de leurs systèmes de réduction des émissions et de surveiller l'effet des émissions d'uranium sur l'environnement. L'installation de GEH-C à Peterborough n'utilise pas d'échantillonneurs d'air aux limites de l'installation, car les émissions de la cheminée au point de rejet respectent déjà les normes du MEACC pour l'uranium.

La figure 2-3 présente les résultats des échantillonneurs d'air à grand débit et les valeurs les plus élevées près des installations (moyenne maximale annuelle), de 2011 à 2015. Ces valeurs sont calculées en fonction du total des particules en suspension (TPS) et représentent la concentration totale d'uranium dans l'air.

Comme le montre la figure 2-3, la concentration moyenne annuelle maximale d'uranium dans l'air ambiant est inférieure à la nouvelle norme atmosphérique du MEACC pour l'uranium ( $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Cette nouvelle norme pour l'uranium est entrée en vigueur en 2016.

**Figure 2-3 : Concentration d'uranium dans l'air ambiant (moyenne annuelle maximale) – Installation de traitement de l'uranium, de 2011 à 2015**



**Remarque :** La concentration moyenne annuelle maximale pour la RBR en 2012 était de  $0,0042 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , alors que précédemment elle avait été déclarée comme étant de  $0,0030 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il s'agit d'une correction aux résultats présentés dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada, 2014*.

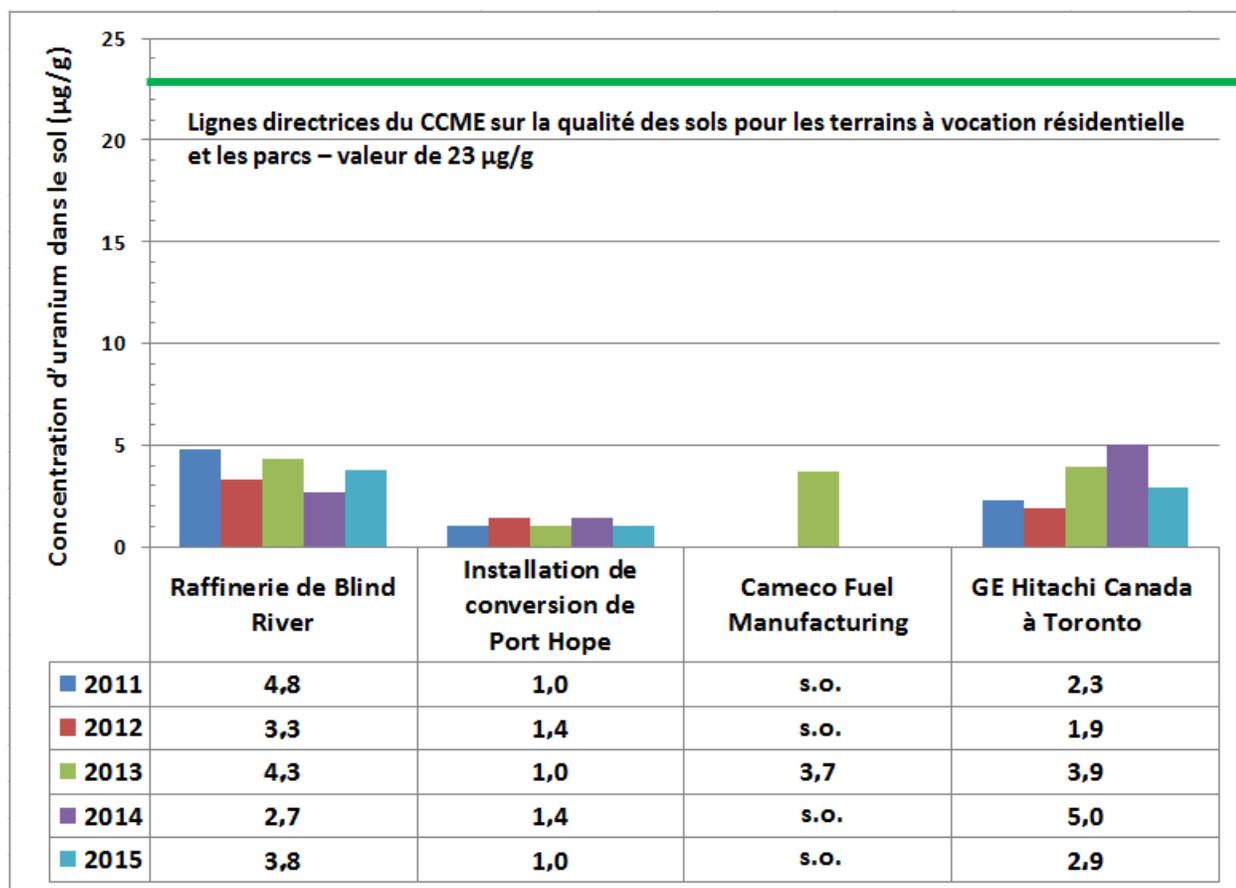
### *Uranium dans le sol*

Les trois installations de Cameco et l'installation de GEH-C à Toronto disposent de programmes de surveillance des sols. Les rejets d'uranium de l'installation de GEH-C à Peterborough sont négligeables, car les pastilles de combustible reçues de l'installation de Toronto sont solides, et les rejets d'uranium dans l'air sont très faibles, comme l'atteste la surveillance de la cheminée. Par conséquent, le contrôle de l'uranium dans le sol n'est pas justifié à l'installation de GEH-C à Peterborough.

Les programmes de surveillance des sols permettent de surveiller les effets à long terme des émissions atmosphériques par l'accumulation d'uranium dans le sol à proximité de l'installation. En 2015, les résultats de l'échantillonnage du sol continuent d'indiquer que les émissions actuelles d'uranium des installations de traitement de l'uranium n'ont aucun effet mesurable sur le sol.

La figure 2-4 présente les concentrations moyennes annuelles d'uranium dans le sol, de 2011 à 2015. En Ontario, les niveaux naturels d'uranium dans le sol sont généralement inférieurs à 2,5 µg/g. Les concentrations moyennes annuelles d'uranium dans le sol sont similaires aux niveaux naturels et nettement inférieures aux valeurs pour ce type d'utilisation du sol et établies dans les recommandations pour la qualité des sols du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour les terrains à vocation résidentielle et les parcs, soit 23 µg/g.

**Figure 2-4 : Concentration d'uranium dans le sol (moyenne annuelle) – Installations de traitement de l'uranium, de 2011 à 2015**



Les concentrations d'uranium dans le sol de CFM proviennent de la contamination de longue date très répandue dans la région de Port Hope. La fréquence d'échantillonnage sur le site de CFM est triennale. Le prochain échantillonnage des sols pour CFM est prévu en 2016, et les résultats seront présentés dans la prochaine version de ce rapport.

En 2015, les titulaires de permis d'une installation de traitement de l'uranium ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de protection de l'environnement. Ces programmes permettent de protéger efficacement la santé et la sécurité des travailleurs dans leurs installations.

### 2.3 Santé et sécurité classiques

Ce DSR vise l'exécution d'un programme destiné à gérer les risques pour la sécurité sur le lieu de travail et à protéger le personnel et l'équipement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- rendement
- pratiques
- sensibilisation

La cote « satisfaisant » a été attribuée en 2015 pour le DSR Santé et sécurité classiques à tous les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium, sauf pour la raffinerie de Blind River, qui a reçu une cote « entièrement satisfaisant ». Ce résultat est identique à celui de l'année précédente.

#### Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Installations de traitement de l'uranium, en 2015

Raffinerie de Blind River	Installation de conversion de Port Hope	Cameco Fuel Manufacturing Inc.	GEH-C à Toronto et à Peterborough
ES	SA	SA	SA

Chaque titulaire de permis est tenu d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de santé et sécurité classiques conforme à la partie II du *Code canadien du travail* en vue de protéger son personnel et ses travailleurs contractuels.

La réglementation de la santé et de la sécurité classiques dans les installations de traitement de l'uranium relève d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) et de la CCSN. Le personnel de la CCSN surveille la conformité aux exigences relatives à la production de rapports. Lorsqu'une situation est préoccupante, le personnel d'EDSC est consulté et appelé à prendre des mesures appropriées. Les titulaires de permis présentent leurs rapports d'enquête sur les situations dangereuses à la CCSN et à EDSC, conformément aux exigences en matière de signalement de chaque organisme.

Comme l'indique le tableau 2-4, le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à déclaration obligatoire et signalés par toutes les installations est resté faible de 2011 à 2015. De plus amples renseignements sont présentés dans les sections traitant des différentes installations, ainsi qu'à l'annexe G.

**Tableau 2-4 : Incidents entraînant une perte de temps – Installations de traitement de l'uranium, de 2011 à 2015**

Installation	2011	2012	2013	2014	2015
Raffinerie de Blind River	0	0	0	0	0
Installation de conversion de Port Hope	3	1	0	1	2
Cameco Fuel Manufacturing Inc.	2	0	0	0	1
GEH-C à Toronto et à Peterborough	0	1	0	1	0

En 2015, les titulaires de permis d'exploitation d'une installation de traitement de l'uranium ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de santé et de sécurité classiques. Leurs programmes permettent de bien protéger la santé et la sécurité de leurs travailleurs.

## 2.4 Programmes d'information et de divulgation publiques

Les installations de traitement de l'uranium sont tenues de maintenir et de mettre en œuvre des programmes d'information et de divulgation publiques, conformément au document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*. Ces programmes sont appuyés par des protocoles de divulgation qui décrivent le type d'information à fournir à la population sur l'installation et ses activités (p. ex., incidents, modifications majeures aux opérations et rapports périodiques sur le rendement environnemental), ainsi que la façon de communiquer cette information. De la sorte, on assure la communication efficace et rapide des renseignements sur la sûreté, la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur d'autres questions associées au cycle de vie des installations nucléaires.

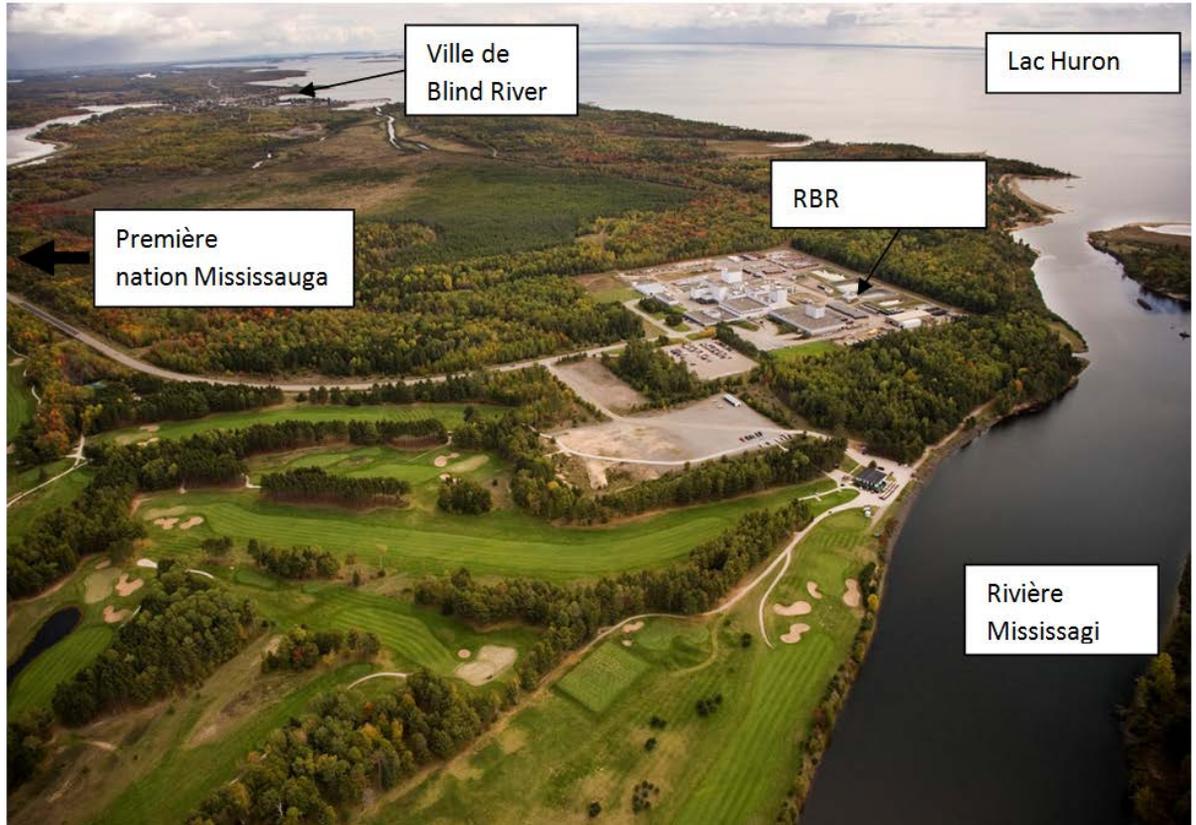
En 2015, le personnel de la CCSN a évalué la mise en œuvre, par les titulaires de permis, de leurs programmes d'information et de divulgation publiques, et il a déterminé que tous les titulaires de permis respectaient le document RD/GD-99.3 en fournissant des renseignements sur l'état de leurs installations, dans le cadre de nombreuses activités. Le personnel de la CCSN a examiné les activités de communication pendant cette période et a constaté que les titulaires de permis utilisaient diverses méthodes pour partager l'information avec le public, notamment des mises à jour périodiques présentées aux élus, des séances d'information publiques, la visite des installations, la participation aux événements dans la collectivité, des bulletins, et des mises à jour constantes sur leur site Web et sur les médias sociaux. Les titulaires de permis ont également présenté de l'information conformément à leurs protocoles de divulgation publique.

Les titulaires de permis d'installation de traitement de l'uranium ont mis en œuvre leurs programmes d'information et de divulgation publiques de manière satisfaisante en 2015. Ces programmes communiquent efficacement de l'information au sujet de la santé, de la sûreté et de la sécurité des personnes et de l'environnement et des autres enjeux associés à leurs installations.

### **3 RAFFINERIE DE BLIND RIVER DE CAMECO**

Cameco Corporation possède et exploite une installation de combustible nucléaire de catégorie IB à Blind River, en Ontario, en vertu d'un permis d'exploitation qui viendra à échéance en février 2022. La raffinerie de Blind River (RBR) de Cameco est située à environ 5 km à l'ouest de Blind River, comme l'illustre la figure 3-1. La Première nation Mississauga (PNM) est la collectivité la plus proche de la RBR, et elle se trouve à environ 1 km de l'installation.

**Figure 3-1 : Vue aérienne de la raffinerie de Blind River de Cameco**



La RBR raffine des concentrés d'uranium (yellowcake) provenant de mines d'uranium du monde entier pour produire du trioxyde d'uranium ( $UO_3$ ), un produit intermédiaire du cycle du combustible nucléaire. L' $UO_3$  produit est principalement destiné à l'Installation de conversion de Port Hope (ICPH) de Cameco. La figure 3-2 illustre les récipients de transport qui sont utilisés pour le transfert de l' $UO_3$  de la RBR à l'ICPH.

En 2015, il n'y a eu aucune modification apportée au permis de la RBR. Cependant, il y a eu une révision au manuel des conditions de permis de la RBR, décrite dans le tableau I-2 de l'annexe I.

**Figure 3-2 : Récipients d'expédition utilisés pour le transfert de l'UO<sub>3</sub> de la raffinerie de Blind River à l'Installation de conversion de Port Hope**



### 3.1 Rendement

Pour 2015, le personnel de la CCSN accorde la cote « satisfaisant » à tous les DSR de la RBR, sauf à celui de la santé et de la sécurité classiques, qui obtient la cote « entièrement satisfaisant ». Les cotes attribuées à la RBR, de 2011 à 2015, sont présentées dans le tableau C-1 de l'annexe C.

En 2015, le personnel de la CCSN a effectué trois inspections sur place à la RBR afin d'assurer la conformité à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation de Cameco et aux programmes utilisés pour respecter les exigences réglementaires. Les inspections ont porté sur les DSR suivants : Système de gestion, Gestion des urgences, Gestion des déchets, Radioprotection, Protection de l'environnement, et Santé et sécurité classiques. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

En 2015, il n'y a eu aucune modification importante à l'installation de la RBR nécessitant l'approbation de la Commission. La RBR a apporté des améliorations au site en aménageant un talus autour de l'installation afin d'assurer une protection contre les inondations. Le talus sert à atténuer les effets d'une inondation causée par des conditions météorologiques extrêmes. Le scénario d'inondation a été pris en compte à la suite de l'examen, par Cameco, de la défense en profondeur à Fukushima, contre les dangers externes, les scénarios d'accident grave et les procédures de préparation aux urgences.

Il n'y a pas eu de dépassements de seuil d'intervention concernant la radioprotection ou la protection de l'environnement en 2015. Un incident concernant la radioprotection a été signalé à la CCSN, selon les exigences du programme de radioprotection de la RBR de Cameco. Les détails sont présentés à la section 3.2, à la rubrique « Rendement du programme de radioprotection ».

Le 6 octobre 2015, le personnel de la CCSN a rencontré le Comité des terres et ressources de la PNM, ainsi que le personnel et les anciens de la collectivité. Le personnel de la CCSN a donné une présentation qui comportait des renseignements au sujet du rendement opérationnel de la RBR pour 2014 et les résultats de l'installation selon le PISE pour 2013 et 2014. De nombreuses questions ont été posées au cours de cette réunion, particulièrement concernant les résultats du PISE, la façon dont les endroits d'échantillonnage du PISE étaient déterminés et la possibilité que la PNM participe aux futures campagnes d'échantillonnage du PISE.

À la demande de la PNM, le personnel de la CCSN l'a rencontrée le 2 février 2016 pour discuter du programme d'échantillonnage de qualité de l'air de la PNM et de sa capacité d'interpréter les résultats du programme, des préoccupations de la PNM au sujet de l'emplacement des stations d'échantillonnage et des modifications apportées aux normes de l'Ontario pour l'uranium concernant la qualité de l'air ambiant. Après la réunion, le personnel de la CCSN et la PNM ont échangé des idées au sujet des futures campagnes d'échantillonnage qui comprendraient les terres traditionnelles. Ils se sont aussi engagés à poursuivre le dialogue et à explorer les possibilités que la PNM contribue aux campagnes d'échantillonnage et soit en mesure de mieux en comprendre les résultats.

Le Programme de financement des participants de la CCSN a fourni un appui financier à la PNM pour toutes les réunions susmentionnées.

## 3.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à la RBR pour le DSR Radioprotection. Cameco a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

#### *Application du principe ALARA*

Chaque année, Cameco se fixe des objectifs et des cibles de radioprotection pour la RBR dans l'optique, par exemple de réduire les doses reçues par les travailleurs et les concentrations d'uranium dans l'air présent dans l'installation. Un comité ALARA distinct est également en place à la RBR. Il se réunit régulièrement pour discuter des questions de radioprotection et pour formuler des recommandations visant à améliorer la radioprotection à l'installation. En 2015, Cameco a atteint tous ses objectifs de radioprotection établis pour l'année, y compris un examen visant à trouver ou à déterminer des possibilités d'améliorer le programme de protection respiratoire des travailleurs.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

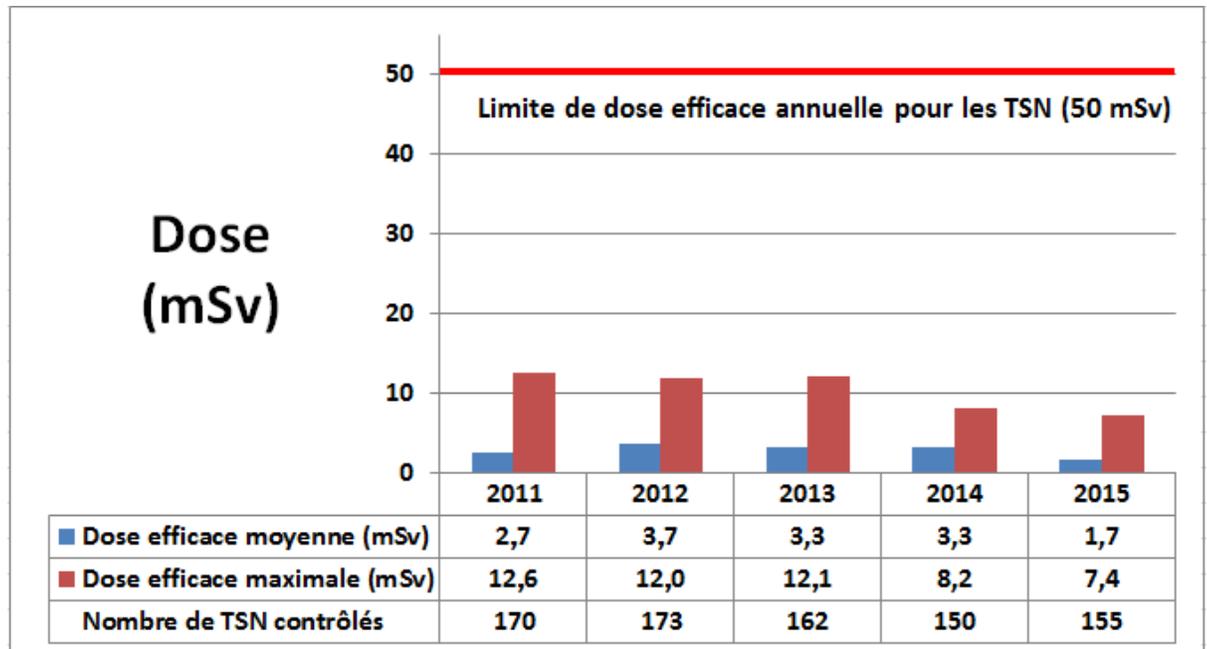
L'exposition aux rayonnements est contrôlée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, aucune des doses de rayonnement reçues par un travailleur et signalées par la RBR n'a dépassé les limites de dose réglementaires de la CCSN.

Cameco mesure les doses d'exposition externe au corps entier et aux extrémités à l'aide de dosimètres. En ce qui concerne l'exposition interne au rayonnement, la Division des services de combustible de Cameco détient un permis de service de dosimétrie de la CCSN, qui autorise Cameco à offrir des services de dosimétrie à l'interne à la RBR. À la RBR, la dose interne est évaluée et attribuée aux travailleurs dans le cadre de deux programmes : analyse de l'urine et comptage pulmonaire.

À la RBR, tous les employés de Cameco ont le statut de travailleur du secteur nucléaire (TSN). Les entrepreneurs et leurs employés à la RBR peuvent également être considérés comme des TSN si la nature de leurs activités et le temps passé sur place présentent une probabilité raisonnable qu'ils reçoivent une dose professionnelle supérieure à 1 mSv. En 2015, la dose efficace totale a été évaluée pour 155 TSN à la RBR, c'est-à-dire 142 employés de Cameco et 13 employés d'entrepreneurs. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 7,4 mSv, soit environ 15 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans de 2011 à 2015, la dose efficace maximale individuelle reçue par un TSN à la RBR était de 41 mSv. Cette dose de rayonnement représente environ 41 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 3-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales pour les TSN à la RBR entre 2011 et 2015.

**Figure 3-3 : Raffinerie de Blind River – Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs du secteur nucléaire, de 2011 à 2015**



Les doses efficaces moyennes et maximales à la RBR ont été relativement stables entre 2011 et 2015, avec une tendance à la baisse à partir de 2015, ce qui est probablement dû à la diminution de la production d'UO<sub>3</sub> par rapport aux années précédentes.

Les valeurs moyennes et maximales des doses annuelles équivalentes à la peau et aux extrémités, de 2011 à 2015, sont présentées dans les tableaux E-7 et E-15 de l'annexe E. En 2015, la dose maximale à la peau reçue par un TSN à la RBR était de 28,1 mSv, ce qui représente environ 6 % de la limite de dose réglementaire équivalente de 500 mSv par période de dosimétrie d'un an. La dose maximale aux extrémités reçue par un TSN à la RBR était de 15,3 mSv, ce qui représente environ 3 % de la limite de dose réglementaire équivalente de 500 mSv par période de dosimétrie d'un an. Les doses équivalentes moyennes et maximales à la RBR ont été relativement stables entre 2011 et 2015, avec une tendance à la baisse à partir de 2015, ce qui est probablement dû, de nouveau, à la diminution de la production d'UO<sub>3</sub> par rapport aux années précédentes.

Les visiteurs et les employés d'entrepreneurs qui ne sont pas des TSN font l'objet d'un contrôle à la RBR, par dosimétrie du corps entier. En 2015, la dose efficace maximale pour un travailleur non-TSN était de 0,1 mSv, et la dose moyenne était inférieure à 0,1 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le rendement du programme de radioprotection de la RBR a été évalué en 2015 au moyen de diverses activités de vérification de la conformité menées par le personnel de la CCSN, lequel a conclu que la conformité de Cameco au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN était acceptable à la RBR. En outre, des seuils d'intervention en cas d'exposition radiologique ont été établis dans le cadre du programme de radioprotection à la RBR de Cameco. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, Cameco doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, aucun seuil d'intervention radiologique n'a été atteint à la RBR.

En 2015, un incident touchant la radioprotection a été signalé à la CCSN, selon les exigences du programme de radioprotection de la RBR de Cameco. En février 2015, quatre travailleurs de Cameco ont absorbé de l'uranium au cours d'une tâche. Cet événement a été causé par des lacunes dans la planification du travail, les communications et les contrôles administratifs, en plus d'un laisser-aller face aux dangers radiologiques que présente la poussière d'uranium. Cette tâche se déroulait dans la chambre des filtres de la zone de calcination, chambre qui contient des concentrés d'uranium provenant de l'extrémité aval du circuit de la RBR – plus précisément, des concentrés d'uranium (yellowcake) reçus de fournisseurs en vue de leur transformation en  $UO_3$ . La chambre des filtres est un dispositif de captage d'air qui contient 252 sacs filtrants Nomex<sup>®</sup> qui captent et filtrent la poussière de concentré d'uranium provenant du système de captage de poussières, ce qui permet d'expulser un air propre à l'extérieur du conduit de sortie du système de captage de poussières. Au fil du temps, ces sacs filtrants doivent être remplacés parce qu'ils accumulent trop de poussières. À la suite de cette tâche particulière, 4 des 11 travailleurs ayant participé au remplacement des sacs filtrants ont absorbé de l'uranium, ce qui a nécessité une évaluation de la dose et le placement temporaire de ces travailleurs sur la liste « à statut restreint ». La dose interne maximale attribuée à un travailleur à la suite de cet incident a été de 3,7 mSv. Cameco a mené une enquête sur l'incident, y compris une analyse des causes fondamentales.

Cameco a pris un certain nombre de mesures correctives, y compris l'utilisation obligatoire d'appareils de protection respiratoire à épuration d'air motorisée par les travailleurs qui effectuent cette tâche, ainsi que d'autres améliorations aux procédures et pratiques de travail. En mars 2016, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection sur place portant sur la radioprotection à la RBR, qui comportait un suivi approfondi concernant la mise en œuvre de ces mesures correctives. Le personnel de la CCSN a confirmé que Cameco avait bel et bien mis en œuvre ces mesures afin d'améliorer la radioprotection des travailleurs qui réalisent de telles tâches.

### *Contrôle des dangers radiologiques*

À la RBR, les risques radiologiques et la propagation de la contamination radioactive sont contrôlés et minimisés par des programmes de radioprotection et de contrôle de la contamination, selon les exigences réglementaires. Parmi les méthodes utilisées, notons le contrôle et la surveillance de la zone radiologique, dans le but de confirmer l'efficacité du programme. Le personnel de la RBR a procédé au contrôle interne de l'air et de la contamination et a fait un relevé des débits de dose de rayonnement en 2015, et n'a relevé aucune tendance négative. Ces données sont jugées conformes aux conditions radiologiques prévues dans l'installation.

***Dose estimée au public***

Le tableau 3-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public entre 2011 et 2015. La dose estimée au public demeure bien inférieure à la limite de dose réglementaire fixée par la CCSN à 1 mSv/an.

**Tableau 3-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,006	0,012	0,012	0,005	0,005	1 mSv/an

**3.3 Protection de l'environnement**

**Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à la RBR pour le DSR Protection de l'environnement. Les rejets d'uranium dans l'environnement sont contrôlés et surveillés conformément aux conditions du permis d'exploitation et aux exigences réglementaires. Les rejets de substances dangereuses de l'installation dans l'environnement sont contrôlés conformément au règlement applicable du MEACC et aux approbations de conformité environnementale. En 2015, les rejets dans l'environnement étaient tous nettement inférieurs aux limites réglementaires. La surveillance des eaux souterraines et des eaux de surface, le prélèvement d'échantillons de sol et les données relatives à l'air ambiant démontrent que la population et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets de l'installation.</p>				

***Contrôle des effluents et des émissions (rejets)***

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent tous les règlements fédéraux et provinciaux de protection de l'environnement. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

*Émissions atmosphériques*

Cameco surveille quotidiennement les quantités d'uranium, d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de matières particulaires rejetées par les cheminées de la RBR. Les données de surveillance affichées dans le tableau 3-2 démontrent que les émissions rejetées par les cheminées de l'installation en 2015 ont fait l'objet d'un contrôle efficace et sont demeurées bien en deçà des limites autorisées. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

**Tableau 3-2 : Raffinerie de Blind River – Données de surveillance des émissions atmosphériques (moyennes annuelles), de 2011 à 2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite fixée dans le permis
Captage des poussières et cheminée d'évacuation : uranium (kg/h)	0,00010	0,00006	0,00004	0,00005	0,00005	0,1
Cheminée de l'absorbeur : uranium (kg/h)	<0,00001	0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00001	0,1
Cheminée de l'incinérateur : uranium (kg/h)	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,01
Cheminée de l'absorbeur : oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) + acide nitrique (HNO <sub>3</sub> ) (kg/h)	3,9	3,3	3,4	2,0	2,5	56,0
Matières particulaires (kg/h)	0,027	0,024	0,014	0,009	0,006	11,0

Remarque : Les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par le symbole « < ».

### *Effluents liquides*

À la RBR, il y a trois sources d'effluents liquides autorisées : effluents de l'installation, ruissellement des eaux pluviales et effluents de la station de traitement des eaux usées. Ces effluents sont recueillis dans des lagunes et, au besoin, traités avant leur rejet dans le lac Huron. Cameco contrôle les concentrations d'uranium, de radium 226 et de nitrates ainsi que le pH dans les effluents liquides pour démontrer qu'elles respectent les limites autorisées respectives. Les données de surveillance moyennes de 2011 à 2015 sont résumées dans le tableau 3-3. En 2015, l'installation a maintenu ses rejets liquides en deçà de leurs limites autorisées respectives. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

**Tableau 3-3 : Données de surveillance des effluents liquides (moyennes annuelles) – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite fixée dans le permis
Uranium (mg/L)	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	2
Nitrates (mg/L)	30	28	26	17	13	1 000
Radium 226 (Bq/L)	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	11
pH (min)	7,1	7,2	7,1	7,1	7,2	6,0
pH (max)	8,2	8,2	8,4	8,4	8,4	9,5

Remarque : Les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par le symbole « < ».

### *Système de gestion de l'environnement*

Cameco a établi et maintenu un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à la RBR. Le Manuel du programme de gestion de l'environnement de Cameco décrit son SGE et les activités qui s'y rapportent, comme l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement, lesquels sont révisés par le personnel de la CCSN dans le cadre d'activités de vérification de la conformité. Cameco tient une réunion annuelle sur la sûreté pour discuter de la protection de l'environnement. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de la RBR. Les résultats de cet examen démontrent que Cameco procède à un examen annuel de la gestion, conformément aux exigences de la CCSN, et a relevé les problèmes qui sont en voie d'être réglés.

### *Évaluation et surveillance*

Les programmes de surveillance environnementale de Cameco servent à démontrer que les émissions de matières nucléaires et dangereuses par la RBR sont adéquatement contrôlées. Ce programme fournit également des données permettant d'estimer la dose radiologique annuelle au public afin de s'assurer que la dose au public attribuable aux activités de la RBR respecte le principe ALARA et est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv. Ces activités portent principalement sur la surveillance de l'air, des eaux souterraines, des eaux de surface, du sol et du rayonnement gamma autour de l'installation.

#### *Uranium dans l'air ambiant*

Les concentrations d'uranium dans l'air ambiant enregistrées par Cameco dans le réseau d'échantillonnage autour de la RBR restent faibles. En 2015, la concentration annuelle moyenne d'uranium la plus élevée (parmi les stations d'échantillonnage) dans l'air ambiant était de  $0,0031 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , une valeur en deçà de la norme de  $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$  adoptée par le MEACC pour la teneur en uranium dans l'air ambiant.

#### *Surveillance des eaux souterraines*

Actuellement, 43 puits de surveillance sont aménagés sur le site et aux environs de la RBR (17 à l'intérieur des limites et 26 à l'extérieur).

Selon les données d'échantillonnage des eaux souterraines contenues dans les rapports annuels de conformité de Cameco, les activités de raffinage ne nuisent pas à la qualité des eaux souterraines. La concentration moyenne d'uranium dans les eaux souterraines semble cependant augmenter. Cameco attribue cette augmentation à un puits de surveillance particulier, le puits BH n° 22, situé juste au sud du bâtiment principal de l'installation d' $\text{UO}_3$ , et adjacent aux zones des procédés de digestion et de calcination. La concentration maximale d'uranium trouvée dans les eaux souterraines pour ce puits était de  $18,5 \mu\text{g}/\text{L}$  en 2015, ce qui est inférieur à la concentration acceptable maximale de  $20 \mu\text{g}/\text{L}$  selon les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, de Santé Canada (même si les eaux souterraines dans cette zone ne sont pas utilisées comme eau potable). La concentration individuelle maximale obtenue avec les autres puits de surveillance était de  $4,4 \mu\text{g}/\text{L}$ . De plus, la concentration moyenne d'uranium pour tous les autres puits de surveillance à la RBR, si on omet le puits BH n° 22 dans les calculs, était de  $0,6 \mu\text{g}/\text{L}$ , soit la même valeur qu'en 2014.

La raison de l'augmentation de la concentration dans le puits BH n° 22 n'est pas encore connue de façon définitive, mais elle pourrait être due au ruissellement d'eaux de surface légèrement contaminées à proximité du puits de surveillance. Cet emplacement avait été utilisé pour l'entreposage temporaire de fûts vides de concentré d'uranium, avant qu'ils ne soient décapés au jet de sable. L'ancien stock de fûts vides de concentré, dont le nombre à l'origine dépassait les 100 000, a maintenant été retiré de cet endroit, qui n'est plus utilisé pour l'entreposage des fûts vides. De plus, un certain nombre de fissures et d'ouvertures dans l'asphalte autour du puits de surveillance ont été scellées l'été dernier à titre de mesure préventive. Cameco continue d'étudier et de surveiller les résultats provenant de cet endroit.

Le personnel de la CCSN est d'accord avec les conclusions de Cameco au sujet de la cause probable des concentrations élevées dans ce puits, et avec les mesures prises pour régler ce problème. Le personnel de la CCSN continue de surveiller la situation. Les résultats de surveillance des eaux souterraines sont présentés dans le tableau F-1 de l'annexe F.

#### *Surveillance des eaux de surface*

Cameco continue de surveiller les eaux de surface pour y détecter la présence d'uranium ainsi que d'autres paramètres à l'emplacement du diffuseur d'exutoire de la RBR, dans le lac Huron. La concentration d'uranium dans le lac demeure nettement inférieure aux recommandations fédérales et provinciales publiées. Les résultats de la surveillance des eaux de surface sont présentés dans le tableau F-2 de l'annexe F.

#### *Surveillance des sols*

Cameco continue de prélever des échantillons de sol sur une base annuelle et de surveiller les concentrations d'uranium dans la couche supérieure des sols de surface (c.-à-d. profondeur jusqu'à 15 cm) afin de démontrer que les émissions atmosphériques de la RBR n'ont pas d'effet à long terme, car il n'y a pas d'accumulation d'uranium dans le sol entourant la RBR. Les résultats pour 2015 sont demeurés semblables aux concentrations d'uranium relevées dans le sol au cours des années précédentes. Les concentrations moyennes d'uranium mesurées dans le sol près de l'installation étaient bien inférieures à la limite la plus stricte pour l'uranium fixée dans les recommandations du CCME sur la qualité du sol pour les terrains à vocation résidentielle et les parcs, soit 23 µg/g. Dans l'ensemble, les concentrations d'uranium dans le sol ne semblent pas avoir augmenté dans la zone entourant l'installation, ce qui confirme que les activités actuelles de la RBR n'ont pas d'effet sur la qualité du sol. Les données de l'échantillonnage du sol sont présentées dans le tableau F-3 de l'annexe F.

### *Contrôle du rayonnement gamma*

Une partie importante de la dose radiologique au public dans la ville de Blind River, attribuable aux activités de la RBR, est due aux sources de rayonnement gamma. Par conséquent, il est essentiel de contrôler les débits de dose efficace dus aux rayons gamma aux limites du site principal de la RBR et sur le terrain de golf voisin (emplacement récepteur critique), afin de s'assurer que les niveaux de rayonnement gamma respectent le principe ALARA. Les débits de dose efficace dus au rayonnement gamma aux deux endroits sont mesurés à l'aide de dosimètres pour l'environnement. Les mesures annuelles moyennes du rayonnement gamma aux limites du site principal de la RBR, en microsieverts ( $\mu\text{Sv}$ ), étaient comme suit : 0,25  $\mu\text{Sv/h}$  (est), 0,26  $\mu\text{Sv/h}$  (nord), 0,31  $\mu\text{Sv/h}$  (sud) et 1,53  $\mu\text{Sv/h}$  (ouest) en 2015. Pour le site principal de la RBR, le seuil d'intervention pour les débits de dose de rayonnement gamma est de 1,0  $\mu\text{Sv/h}$  à la clôture nord seulement. Ces mesures indiquent que les débits de dose de rayonnement gamma sont contrôlés et que le public est protégé.

### *Autres mesures de surveillance*

En 2013 et 2014, le personnel de la CCSN a prélevé et analysé des échantillons environnementaux dans des zones accessibles à la population à l'extérieur du périmètre de l'installation dans le cadre de son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE). Les résultats sont affichés sur la [page Web du PISE](#) de la CCSN. Les résultats obtenus par la CCSN confirment que le public et l'environnement à proximité de la RBR sont protégés contre les rejets provenant de l'installation.

### ***Protection du public***

Cameco est tenue de démontrer qu'elle protège la santé et la sécurité de la population contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par la RBR. Les programmes de surveillance des effluents et de l'environnement du titulaire de permis servent présentement à vérifier si les rejets de substances dangereuses entraînent des concentrations dans l'environnement susceptibles de nuire à la santé de la population.

La CCSN reçoit des rapports sur les rejets dans l'environnement, comme l'exigent le permis d'exploitation et le manuel des conditions de permis de la RBR. L'examen des rejets dangereux (non radiologiques) de la RBR dans l'environnement révèle que la population et l'environnement n'ont pas été exposés à des risques importants au cours de cette période.

D'après son examen des programmes de la RBR, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions de l'installation.

### *Évaluation des risques environnementaux*

Cameco a indiqué qu'elle mettrait en œuvre trois normes sur la protection de l'environnement d'ici la fin de 2017, à savoir les normes suivantes du Groupe CSA : N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*; N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le personnel de la CCSN examinera les documents respectifs de la RBR afin de s'assurer qu'ils tiennent compte des exigences de conformité promulguées dans les normes du Groupe CSA. Cameco dispose actuellement de programmes acceptables de surveillance de l'environnement pour assurer la protection du public et de l'environnement.

## 3.4 Santé et sécurité classiques

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	ES	ES
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a de nouveau attribué la cote « Entièrement satisfaisant » à la RBR pour le DSR Santé et sécurité classiques. Dans l'ensemble, les activités de vérification de la conformité réalisées à la RBR confirment que Cameco continue d'accorder de l'importance à la santé et la sécurité classiques. Cameco a démontré qu'elle avait mis en œuvre un programme efficace de gestion de la santé et de la sécurité au travail, qui lui a permis de maintenir ses travailleurs à l'abri des accidents de travail. Aucun IEPT ne s'est produit depuis plus de neuf ans.</p>				

### *Rendement*

Pour ce DSR, le nombre annuel d'IEPT constitue une mesure clé du rendement. Un IEPT est un accident de travail qui empêche le travailleur de retourner au travail pendant un certain temps. Comme le montre le tableau 3-4, le nombre d'IEPT est resté nul en 2015. La RBR n'enregistre aucun IEPT depuis neuf ans.

**Tableau 3-4 : Incidents entraînant une perte de temps – Raffinerie de Blind River, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	0	0	0	0	0

### *Pratiques*

Les activités de Cameco à la RBR doivent respecter la LSRN et à ses règlements d'application, mais également la Partie II du *Code canadien du travail*. Par conséquent, Cameco est tenu de signaler à EDSC les incidents où une blessure survient. Le personnel de la CCSN a reçu des copies de ces rapports.

L'engagement de la RBR à l'égard de la sécurité est consigné dans une charte sur la sécurité signée par chaque employé et affichée à l'entrée de l'installation. Le Comité de santé et sécurité de l'installation de Cameco inspecte le milieu de travail et se réunit une fois par mois pour résoudre les problèmes de sécurité et en faire le suivi. Le personnel de la CCSN consulte régulièrement les comptes rendus des réunions mensuelles du comité et les mesures correctives qui en découlent, afin de veiller au règlement rapide des problèmes.

### *Sensibilisation*

À la RBR, Cameco poursuit l'élaboration et le maintien d'un programme complet de gestion de la santé et de la sécurité au travail. En 2015, Cameco a entrepris neuf initiatives visant à améliorer la santé et la sécurité au travail à l'installation. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de Cameco. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ces initiatives d'amélioration au cours de ses inspections régulières sur le site.

## **4 INSTALLATION DE CONVERSION DE PORT HOPE**

Cameco possède et exploite l'Installation de conversion de Port Hope (ICPH) en vertu d'un permis d'exploitation qui expire le 28 février 2017. L'ICPH est située dans la municipalité de Port Hope, en Ontario, sur la rive nord du lac Ontario à environ 100 km à l'est de Toronto. La figure 4-1 présente une photographie aérienne du site.

**Figure 4-1 : Vue aérienne de l'Installation de conversion de Port Hope**



L'ICPH convertit principalement la poudre de trioxyde d'uranium ( $UO_3$ ) produite par la raffinerie de Blind River de Cameco en dioxyde d'uranium ( $UO_2$ ) et en hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ). L' $UO_2$  sert à fabriquer le combustible des réacteurs CANDU, tandis que l' $UF_6$  est exporté pour un traitement supplémentaire avant d'être converti en combustible pour les réacteurs à eau légère.

En 2015, aucune modification n'a été apportée au permis. Cependant, il y a eu deux révisions au manuel des conditions de permis de l'ICPH, qui sont décrites dans le tableau I-2 de l'annexe I. Cameco a présenté une demande de renouvellement de son permis d'exploitation de l'ICPH en novembre 2015. L'audience sur le renouvellement du permis est prévue pour la semaine du 9 novembre 2016 à Port Hope (Ontario).

## **4.1 Rendement**

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote de rendement « satisfaisant » attribuée à l'ICPH pour tous les DSR. Les cotes de rendement de l'ICPH de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-2 de l'annexe C.

En 2015, Cameco n'a apporté aucun changement important aux processus qu'elle utilise pour s'assurer que la conception matérielle du site est préservée et n'a fait aucune modification aux installations qui aurait pu avoir des répercussions sur son dossier de sûreté. Au cours de l'été 2015, les usines d'UO<sub>2</sub> et d'UF<sub>6</sub> ont été mises à l'arrêt comme prévu pour y réaliser des entretiens prévus et permettre aux employés de prendre des vacances. Cameco a également entrepris au cours de l'été 2015 son projet de nettoyage de l'ICPH, qui consistait à éliminer et traiter l'équipement désuet et à démolir les bâtiments 42 et 43 en annexe du quai central. Après avoir atteint leurs objectifs de production annuels, les usines d'UO<sub>2</sub> et d'UF<sub>6</sub> ont été mises à l'arrêt de façon sécuritaire en décembre 2015.

Comme nous le décrivons ci-dessous, un certain nombre d'incidents se sont produits à l'ICPH et ont été signalés au personnel de la CCSN en 2015 :

- En mai 2015, le personnel de l'ICPH a reconnu qu'une petite section de bobine servant à l'alimentation d'hydroxyde de potassium aurait pu être traitée comme composant d'un système pressurisé. Comme cette canalisation n'avait pas été précédemment identifiée ou maintenue comme composant d'un système pressurisé, Cameco a procédé à un examen afin de déterminer s'il y avait d'autres composants de système pressurisé qui n'avaient pas été précédemment identifiés. Cameco entend la remplacer d'ici la fin de décembre 2015 afin de s'assurer que tous les composants de système pressurisé répondent aux critères appropriés. Le personnel de la CCSN est également satisfait des mesures et des correctifs pris par Cameco. Le personnel de la CCSN vérifiera si les mesures correctives ont été prises au cours d'une inspection sur place.
- En juillet 2015, on a observé la présence d'une substance blanche et crayeuse sur certaines parties d'un toit de bâtiment, sur une structure de canalisation et au sol. On a déterminé la source de la substance, à savoir des rejets liquides provenant de l'une des colonnes d'évaporateur d'eaux usées. Cameco a aussitôt pris des mesures afin d'empêcher tout autre rejet liquide, notamment en installant des indicateurs de débit, en réduisant la plage opérationnelle du niveau de l'évaporateur et en augmentant la fréquence d'inspection du bâtiment. Le personnel de la CCSN estime que les mesures compensatoires et les correctifs pris par Cameco sont satisfaisants.
- En novembre 2015, Cameco a signalé deux dépassements de seuil d'intervention : un pour une dose à la peau, et l'autre avec un échantillon régulier pré-quart de travail visant à déterminer la concentration d'uranium dans l'urine. Ces deux dépassements de seuil d'intervention sont décrits plus en détail à la section 4.2, à la rubrique « Rendement du programme de radioprotection ».

Outre ces événements ou incidents à déclaration obligatoire, Cameco avise le personnel de la CCSN des rapports réglementaires qu'elle fait à Environnement et Changement climatique Canada, au MEACC et à la municipalité de Port Hope. Le personnel de la CCSN a pris connaissance de ces rapports et y a donné suite en procédant à des activités de surveillance réglementaire supplémentaires, le cas échéant.

Cameco a entrepris le projet Vision in Motion (VIM) afin de nettoyer et de réaménager l'ICPH. En 2015, Cameco a procédé à quelques travaux de nettoyage et de remise en état afin d'aller de l'avant dans la planification et le développement conceptuel du projet VIM (p. ex., excavations du sol à titre d'essai, projets de nettoyage). En novembre 2015, Cameco a présenté une demande de renouvellement de son permis d'exploitation de l'ICPH, qui comportait des renseignements au sujet du projet VIM qui sera réalisé au cours de la prochaine période d'autorisation.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé cinq inspections prévues à l'ICPH pour vérifier si elle se conforme à la LSRN et à ses règlements d'application, ainsi qu'à son permis d'exploitation et aux programmes qu'elle utilise pour satisfaire aux exigences réglementaires. Les inspections prévues sur place ont porté sur les domaines de la gestion des déchets, de la protection de l'environnement et de la formation. Une inspection sur place spéciale a également été réalisée pour faire le suivi des mesures correctives prises à l'égard des événements survenus en 2014, et le personnel de la CCSN a examiné le rapport d'analyse des causes communes de Cameco concernant ces événements. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 4.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Installation de conversion de Port Hope, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à l'ICPH pour le DSR Radioprotection. Cameco a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

### ***Application du principe ALARA***

Comme le veut le *Règlement sur la radioprotection*, Cameco a poursuivi la mise en place de mesures de radioprotection à l'ICPH en 2015, de sorte que l'exposition aux rayonnements et les doses reçues par les personnes restent au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. Cameco établit des objectifs de radioprotection et des cibles ALARA sur une base annuelle. Ces objectifs et cibles comprennent des initiatives de réduction des doses reçues par les travailleurs et d'autres projets qui examinent des façons de réduire les concentrations d'uranium dans l'air de l'installation. En 2015, Cameco a atteint la plupart de ses cibles ALARA à l'ICPH (qui portaient sur les doses de rayonnement aux travailleurs) et a obtenu une cote de conformité élevée pour les échantillons pour les essais biologiques présentés par les travailleurs.

### ***Contrôle des doses aux travailleurs***

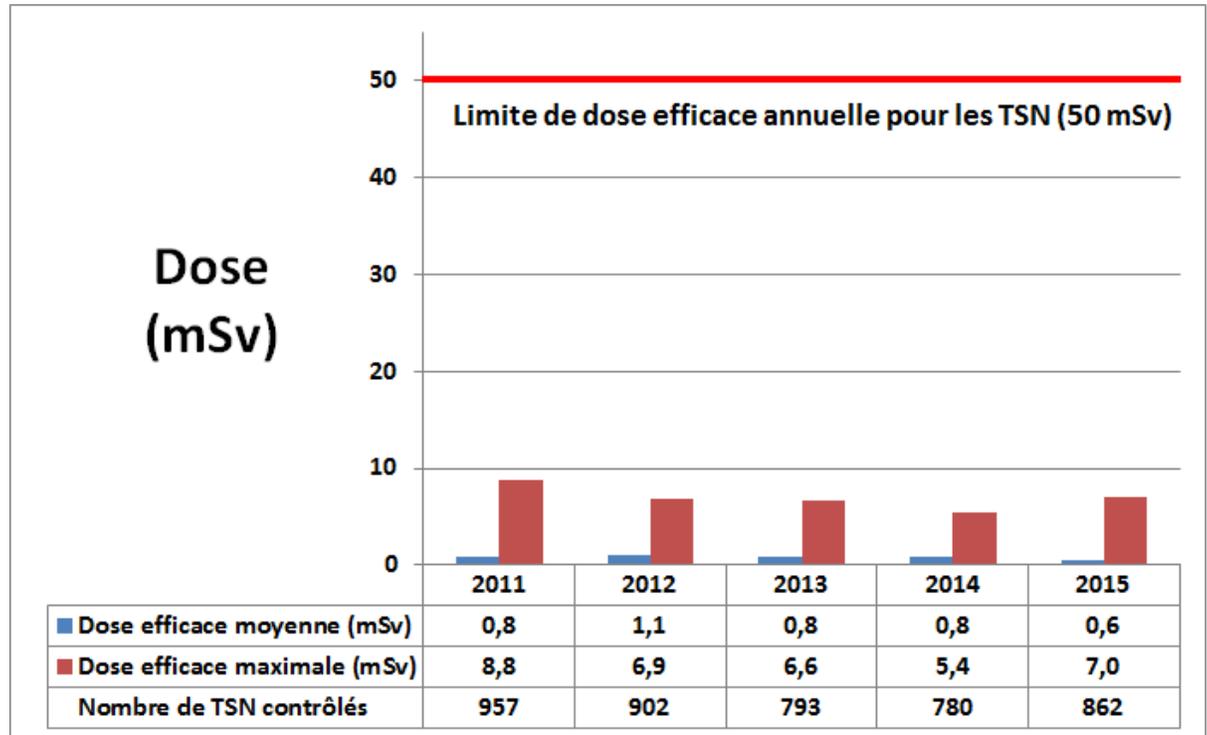
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin d'assurer le respect des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, les cas d'exposition aux rayonnements à l'ICPH signalés par Cameco étaient nettement inférieurs aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

Cameco mesure les doses d'exposition externe au corps entier à l'aide de dosimètres. La dosimétrie des extrémités est utilisée uniquement au cas par cas et dépend des activités réalisées par les travailleurs. En ce qui concerne l'exposition interne aux rayonnements, la Division des services de combustible de Cameco détient un permis de services de dosimétrie de la CCSN, qui l'autorise à offrir des services de dosimétrie à l'interne à l'ICPH. La dose interne est évaluée et attribuée aux travailleurs à l'ICPH dans le cadre de deux programmes : analyse de l'urine et comptage pulmonaire.

Les travailleurs (y compris les employés d'entrepreneurs) qui réalisent des tâches ont une probabilité raisonnable d'être exposés à une dose professionnelle supérieure à 1 mSv ont le statut de TSN à l'ICPH. En 2015, la dose efficace totale a été évaluée pour 862 TSN à l'ICPH (442 employés de Cameco et 440 employés d'entrepreneurs). La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 7,0 mSv, soit environ 14 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans allant de 2011 à 2015, la dose efficace maximale individuelle reçue par un TSN à l'ICPH a été de 23,4 mSv. Cette dose de rayonnement représente environ 23 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 4-2 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN à l'ICPH de Cameco entre 2011 et 2015.

**Figure 4-2 : Installation de conversion de Port Hope – Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les TSN, de 2011 à 2015**



**Remarque :** Le nombre de TSN contrôlés entre 2011 et 2014 a été corrigé par rapport aux chiffres précédemment présentés, qui étaient de 442, 450, 823 et 753. Cette correction s'applique aux résultats présentés dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada : 2014*. Les doses efficaces moyennes pour les années 2011 à 2013 ont également été corrigées (par rapport aux valeurs précédemment présentées de 1,9, 2,0 et 0,7 mSv), ainsi que la dose efficace maximale pour 2012 (précédemment présentée comme étant 7,0 mSv).

Les doses efficaces moyennes et maximales à l'ICPH ont été relativement stables entre 2011 et 2015.

Les doses équivalentes (à la peau) annuelles moyennes et maximales entre 2011 et 2015 sont présentées dans le tableau E-16 de l'annexe E. En 2015, la dose maximale à la peau reçue par un TSN à l'ICPH était de 23,4 mSv, soit environ 5 % de la limite de dose réglementaire équivalente de 500 mSv par période de dosimétrie d'un an. La dose équivalente (à la peau) annuelle maximale reçue par un TSN entre 2011 et 2015 était de 181,4 mSv. Ce résultat provient d'un incident survenu en 2011 dans lequel un travailleur a eu un doigt lacéré, avec contamination, lors d'une tâche d'entretien. Même si cette valeur est élevée par rapport aux expositions à la peau couramment observées au cours de ces années, elle ne représente qu'environ 36 % de la limite de dose réglementaire équivalente de 500 mSv par année.

La majeure partie du personnel administratif et de soutien technique de Cameco dont les tâches n'exigent pas la présence dans les zones de traitement de l'uranium, ainsi que les visiteurs à l'ICPH, n'ont pas le statut TSN (on parle alors de personnes autres que des TSN; « non-TSN »). En 2015, la dose efficace maximale reçue par les non-TSN était de 0,29 mSv, avec une valeur moyenne inférieure à 0,1 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv pour les membres du public.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le rendement du programme de radioprotection de l'ICPH a été évalué en 2015 par diverses activités de vérification de la conformité menées par le personnel de la CCSN. La conformité de Cameco au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN à l'ICPH a été jugée acceptable.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel de Cameco doit en déterminer la cause, en aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, le seuil d'intervention a été atteint dans deux cas à l'ICPH. Cameco a réalisé des enquêtes et a appliqué des mesures correctives dans chaque cas à la satisfaction du personnel de la CCSN.

Dans le premier cas, un opérateur travaillant dans l'installation d'UF<sub>6</sub> a soumis un échantillon d'urine dont la concentration d'uranium atteignait le seuil d'intervention : 65 µg d'uranium par litre. La dose efficace engagée attribuée au travailleur était de 0,12 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose efficace annuelle de 50 mSv pour un TSN. Après une enquête, Cameco a conclu que le joint d'étanchéité du respirateur du travailleur était brisé, ou que le travailleur avait enlevé le respirateur trop tôt après avoir terminé son travail, compromettant ainsi l'efficacité du respirateur pour ce qui est d'empêcher l'absorption d'uranium. Cameco a donc fourni au travailleur des consignes sur l'utilisation appropriée de l'équipement de protection individuelle (EPI), y compris la façon dont un EPI doit être enlevé. Un bulletin de sûreté a également été envoyé à tous les travailleurs sur place, décrivant la méthode appropriée d'enlever un EPI. Cameco a également pris un certain nombre d'initiatives qui devraient améliorer la protection des travailleurs dans l'installation d'UF<sub>6</sub>, y compris un examen des exigences relatives au port de l'EPI pour les opérateurs qui travaillent dans la chambre des conteneurs de cendres de l'installation.

Dans le deuxième cas, un employé d'entretien qui travaillait dans l'installation d'UF<sub>6</sub> avait comme lecture sur son dosimètre une dose à la peau mensuelle de 17,4 mSv, ce qui dépasse le seuil d'intervention mensuel de 15 mSv pour la dose à la peau. Néanmoins, cette dose était bien inférieure à la limite de dose équivalente annuelle de 500 mSv pour un TSN. Cameco a procédé à une enquête et a déterminé que le travailleur avait pris part à une tâche non régulière, au cours de laquelle il s'est retrouvé dans une zone où les débits de dose externes sont élevés, ce qui a contribué à la dose à la peau légèrement élevée. À titre de mesures correctives, Cameco a souligné les initiatives qui étaient en cours afin d'accroître la protection des travailleurs, y compris un examen des pratiques de travail sûres.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Les programmes de contrôle du rayonnement et de la contamination ont été établis à l'ICPH conformément aux exigences réglementaires de la CCSN afin de contrôler et de minimiser les dangers radiologiques et la propagation de la contamination radioactive. Parmi les méthodes utilisées, notons le contrôle et la surveillance des zones de rayonnement dans le but de confirmer l'efficacité des programmes. La surveillance de l'air dans l'installation et les relevés des débits de dose de rayonnement réalisés en 2015 n'ont relevé aucune tendance négative et correspondaient aux conditions radiologiques prévues. La surveillance de la contamination réalisée par le personnel de l'ICPH n'a révélé aucune tendance négative, et aucun cas de contamination n'a été détecté dans les zones propres.

### ***Dose estimée au public***

Le tableau 4-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public à l'ICPH entre 2011 et 2015. Les doses reçues par le public sont nettement inférieures à la limite de rejet opérationnelle de 0,3 mSv/an de l'ICPH. La limite de dose réglementaire de la CCSN pour les membres du public est de 1 mSv/an.

**Tableau 4-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Installation de conversion de Port Hope, de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,019	0,029	0,021	0,012	0,006	1 mSv/an

### 4.3 Protection de l'environnement

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Installation de conversion de Port Hope, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à l'ICPH de Cameco pour le DSR Protection de l'environnement. Les rejets d'uranium dans l'environnement demeurent contrôlés et surveillés de manière à respecter les conditions du permis d'exploitation de l'installation et les exigences réglementaires. Les rejets de substances dangereuses de l'installation dans l'environnement sont contrôlés conformément aux exigences du MEACC. En 2015, ces rejets étaient tous nettement inférieurs aux limites réglementaires. Les mesures des rayonnements gamma aux limites du site, la surveillance des eaux souterraines et des eaux de surface, le prélèvement d'échantillons de sol et de végétation et les données sur l'air ambiant indiquent que la population et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets de l'installation.

#### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent tous les règlements fédéraux et provinciaux de protection de l'environnement, afin de contrôler le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

#### *Émissions atmosphériques*

Cameco surveille les concentrations d'uranium, de fluorures et d'ammoniac émises par les cheminées de l'installation. Les données de surveillance du tableau 4-2 pour l'année 2015 indiquent que les émissions des cheminées ont continué d'être efficacement contrôlées et constamment maintenues en deçà des limites autorisées. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

**Tableau 4-2 : Données de surveillance des émissions atmosphériques  
(moyennes annuelles) – Installation de conversion de Port Hope,  
de 2011 à 2015**

Lieu	Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite fixée dans le permis
Usine d'UF <sub>6</sub>	Uranium (kg/h)	0,0051	0,0042	0,0051	0,0012	0,0017	<b>0,290</b>
	Fluorures (kg/h)	0,0199	0,0160	0,0190	0,0130	0,0170	<b>0,650</b>
Usine d'UO <sub>2</sub>	Uranium (kg/h)	0,0013	0,0012	0,0013	0,0012	0,0012	<b>0,150</b>
	Ammoniac (kg/h)	2,4	1,9	2,0	2,2	2,4	<b>58</b>

#### *Effluents liquides*

Le permis d'exploitation de Cameco ne permet pas à l'ICPH de rejeter aucun effluent d'eaux usées de procédé. En 2015, l'installation n'a rejeté aucun effluent liquide résiduel. Cameco a continué de faire évaporer ses effluents liquides plutôt que de les rejeter.

L'ICPH rejette des effluents liquides qui ne sont pas produits par des procédés, p. ex., l'eau de refroidissement et les égouts sanitaires. Cameco s'assure que ces rejets sont conformes aux exigences des autres organismes de réglementation compétents en la matière. Pour ce qui est des périodes d'autorisation actuelle et précédente, le personnel de la CCSN a examiné ces résultats de surveillance et a constaté que les niveaux sont constamment faibles et acceptables, et a conclu que l'exploitant respecte l'exigence du permis concernant l'interdiction de rejeter des effluents d'eaux résiduelles de procédé.

### *Système de gestion de l'environnement*

Cameco a élaboré et maintenu un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à l'ICPH. Le Manuel du programme de gestion de l'environnement de Cameco décrit son SGE et les activités qui s'y rapportent, comme l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement, lesquels sont révisés par le personnel de la CCSN dans le cadre d'activités de vérification de la conformité. Le SGE est vérifié au cours de l'examen annuel de gestion par Cameco, dont les comptes rendus et mesures de suivi sont documentés. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de Cameco. Les résultats de cet examen démontrent que Cameco procède à un examen annuel de la gestion, conformément aux exigences de la CCSN, et a relevé les problèmes qui sont en voie d'être réglés.

### *Évaluation et surveillance*

Les programmes de surveillance environnementale de Cameco servent à démontrer que les émissions de matières nucléaires et dangereuses sont adéquatement contrôlées. Ce programme fournit également des données permettant d'estimer la dose radiologique annuelle au public afin de s'assurer que la dose au public attribuable aux activités de l'ICPH respecte le principe ALARA et est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv. Ces activités portent principalement sur la surveillance de l'air, des eaux souterraines, des eaux de surface, du sol et du rayonnement gamma autour de l'installation.

### *Uranium dans l'air ambiant*

Cameco mesure les concentrations d'uranium dans l'air ambiant à plusieurs endroits autour de l'installation afin de confirmer l'efficacité de ses systèmes de réduction des émissions et de surveiller ses effets sur l'environnement. En 2015, les résultats de ces échantillons montrent que l'uranium dans l'air sous forme de particules en suspension est constamment demeuré à de très faibles concentrations : la concentration d'uranium moyenne annuelle la plus élevée (parmi les différentes stations d'échantillonnage) dans l'air ambiant, mesurée autour de l'installation en 2015, était de  $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bien en deçà de la norme du MEACC de l'Ontario pour l'uranium dans l'air ambiant, qui est de  $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### *Surveillance des eaux souterraines*

À l'heure actuelle, la qualité des eaux souterraines à l'ICPH est évaluée par l'analyse d'échantillons provenant de :

- 12 puits de pompage, sur une base mensuelle
- 67 puits de surveillance dans les morts-terrains, sur une base trimestrielle
- 15 puits de surveillance dans le substrat rocheux, sur une base annuelle

Le personnel de la CCSN a constaté que le programme de surveillance des eaux souterraines, y compris les puits de pompage et de traitement, a donné les résultats escomptés, et que la qualité des eaux souterraines sur le site de l'ICPH en 2015 ne s'est pas détériorée ou n'a pas changé depuis les années précédentes.

La masse des contaminants préoccupants captés dans les puits de pompage et de traitement, et retirés avant qu'ils n'atteignent le port de Port Hope, est indiquée dans le tableau F-4 de l'annexe F. De 2012 à 2015, on a constaté une augmentation de la masse de la plupart des contaminants préoccupants éliminés, en raison de l'ajout de quatre nouveaux puits de pompage et de traitement en octobre 2011. Les résultats révèlent une amélioration importante du rendement de ces puits de l'ICPH.

### *Surveillance des eaux de surface*

Les échantillons des eaux de surface sont prélevés à deux profondeurs (juste sous la surface de l'eau et juste au-dessus de la couche sédimentaire) dans les 13 stations du port de Port Hope. Les détails sont présentés dans le tableau F-5 de l'annexe F. En outre, la prise d'eau de refroidissement à l'ICPH fait l'objet d'une surveillance constante, cette prise étant située dans le port de Port Hope près de l'embouchure de la rivière Ganaraska.

Afin de déterminer la concentration d'uranium, la qualité des eaux de surface dans le port adjacent à l'ICPH est surveillée depuis 1977 par l'analyse d'échantillons prélevés dans la prise d'eau de refroidissement sud. La figure F-1 de l'annexe F illustre l'amélioration, depuis 1977, pour ce qui est des concentrations moyennes d'uranium dans les échantillons prélevés dans la prise d'eau de refroidissement sud.

### *Surveillance des sols*

Le programme de surveillance des sols de Cameco comporte cinq stations d'échantillonnage dans la municipalité de Port Hope, y compris sur un terrain (cour adjacente à l'installation de traitement des eaux) assaini avec du sol propre pour éviter une interférence due à la contamination historique par l'uranium. Les échantillons sont prélevés chaque année à différentes profondeurs de sol afin de déterminer si les concentrations d'uranium ont changé par rapport aux résultats précédents.

Les concentrations d'uranium moyennes mesurées dans le sol en 2015 qui sont attribuables à l'exploitation de l'ICPH n'ont pas augmenté et sont demeurées similaires à celles des années passées. On peut en conclure que les émissions d'uranium dues aux activités actuelles de l'ICPH n'ont pas contribué à l'accumulation d'uranium dans le sol. Les résultats des échantillonnages du sol sont présentés dans le tableau F-6 de l'annexe F. Ces résultats sont bien inférieurs à la recommandation de 23 µg/g pour la qualité du sol, formulée par le CCME, pour les utilisations résidentielles et les parcs, et sont dans la plage des concentrations naturelles en Ontario.

#### *Surveillance des fluorures*

L'effet des émissions de fluorures par l'ICPH sur l'environnement est mesuré chaque saison de croissance (du 15 avril au 15 octobre), lorsque des spécimens de végétaux sensibles au fluorure sont prélevés et analysés afin d'en établir la concentration en fluorures. Les résultats de 2015 demeurent nettement inférieurs à la limite supérieure de la norme fixée à 35 parties par million (ppm) par le MEACC. Les détails sont présentés dans le tableau F-7 de l'annexe F.

#### *Contrôle du rayonnement gamma*

Une partie importante de la faible dose radiologique au public à Port Hope qui est attribuable aux activités de l'ICPH est due aux sources de rayonnement gamma. Par conséquent, il est essentiel de surveiller les débits de dose efficace causés par le rayonnement gamma aux limites du site principal de l'ICPH et sur le site de la rue Dorset, afin de s'assurer que les niveaux de rayonnement gamma respectent le principe ALARA. Les débits de dose efficace de rayonnement gamma pour les deux sites sont mesurés au moyen de dosimètres pour l'environnement fournis par un service de dosimétrie autorisé par la CCSN. La moyenne annuelle des doses dues au rayonnement gamma, mesurées aux limites du site principal de l'ICPH, était de 0,007 µSv/h en 2015. Pour ce qui est du niveau de rejets opérationnels aux limites du site principal, le permis autorise des débits de dose de rayonnement gamma de 0,14 µSv/h au récepteur critique situé à la station 14 (opposé au 125, rue Mill). Ces mesures indiquent que les débits de dose de rayonnement gamma sont contrôlés et que le public est protégé.

#### *Autres mesures de surveillance*

En 2014 et 2015, le personnel de la CCSN a prélevé et analysé des échantillons environnementaux dans des zones accessibles à la population à l'extérieur du périmètre de l'installation dans le cadre de son programme PISE. Les résultats sont affichés sur la [page Web du PISE](#) de la CCSN. Les résultats obtenus par la CCSN confirment que le public et l'environnement à proximité de l'ICPH sont protégés contre les rejets produits par l'installation.

### ***Protection du public***

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer que la santé et la sécurité du public sont protégées contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations. Les programmes de surveillance des effluents et de l'environnement actuellement menés par Cameco lui permettent de vérifier que les rejets de substances dangereuses ne produisent pas dans l'environnement des concentrations susceptibles de nuire à la santé publique.

La CCSN reçoit des rapports sur les rejets dans l'environnement, comme l'exigent le permis d'exploitation et le manuel des conditions de permis de l'ICPH. L'examen des substances dangereuses (non radiologiques) rejetées dans l'environnement par l'ICPH en 2015 révèle que la population et l'environnement n'ont été exposés à aucun risque important au cours de cette période.

À la lumière de son examen des programmes de l'ICPH, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions produites par l'installation.

### ***Évaluation des risques environnementaux***

Cameco a présenté une évaluation des risques environnementaux (ERE) révisée pour l'ICPH le 8 janvier 2016, afin que le personnel de la CCSN l'examine et donne son approbation. Le personnel de la CCSN a examiné l'ERE et a conclu que le document est conforme à la norme N288.6-F12 du Groupe CSA, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Les conclusions et les recommandations de l'ERE, ainsi que les directives présentées dans les normes de la CSA N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, seront ajoutées dans le Plan de surveillance environnementale de l'ICPH et le Plan d'essai et d'inspection environnemental de l'ICPH, d'ici le 31 décembre 2017. Cameco dispose actuellement de programmes acceptables de surveillance de l'environnement pour assurer la protection du public et de l'environnement.

#### 4.4 Santé et sécurité classiques

##### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Installation de conversion de Port Hope, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à l'ICPH pour le DSR Santé et sécurité classiques. Dans l'ensemble, les activités de vérification de la conformité réalisées à l'installation confirment que Cameco considère toujours la santé et la sécurité classiques comme un élément important. Cameco a démontré qu'elle a maintenu sa capacité à garder sa main-d'œuvre à l'abri des accidents de travail.</p>				

##### *Rendement*

Le nombre d'IEPT qui se produisent chaque année constitue une mesure clé du DSR Santé et sécurité classiques. Un IEPT est un accident de travail qui empêche l'employé de retourner au travail pendant un certain temps. Comme l'indique le tableau 4-3, le nombre d'IEPT à l'ICPH est demeuré relativement stable au cours des cinq dernières années, deux IEPT étant survenus en 2015. Le tableau G-1 de l'annexe G présente une description des IEPT survenus en 2015 et des mesures correctives prises par l'ICPH.

**Tableau 4-3 : Incidents entraînant une perte de temps – Installation de conversion de Port Hope, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	3	1	0	1	2

##### *Pratiques*

Les activités de Cameco à l'ICPH doivent être conformes non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail*.

Les efforts liés à la santé et la sécurité classiques à l'ICPH sont appuyés par le comité directeur de la sûreté en matière de conversion, un comité mixte formé en 2013. Cameco a recours à des vérifications, à des inspections, à des évaluations, à des examens, à des analyses comparatives, à la formation ainsi qu'à la participation et à l'engagement des employés pour évaluer l'efficacité des pratiques de santé et de sécurité classiques au site de l'ICPH.

Tous les incidents signalés qui touchent la santé et la sécurité classiques font l'objet d'un suivi et sont gérés dans la base de données du système de signalement d'accidents de Cameco à l'ICPH.

### *Sensibilisation*

Cameco poursuit l'élaboration et le maintien d'un programme complet de gestion de la santé et de la sécurité au travail à l'ICPH. En 2015, Cameco a lancé plusieurs initiatives dans le but d'améliorer la santé et la sécurité au travail sur le site. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de Cameco. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ces initiatives d'amélioration au cours de ses inspections régulières sur le site.

## 5 CAMECO FUEL MANUFACTURING INC.

Cameco Fuel Manufacturing Inc. (CFM) est une filiale en propriété exclusive de Cameco Corporation, qui exploite deux installations : une installation de fabrication de combustible nucléaire autorisée par la CCSN à Port Hope (Ontario), et une installation de fabrication de métaux à Cobourg (Ontario), qui fabrique des tubes de zircaloy. Ce dernier établissement n'étant pas visé par un permis de la CCSN, le présent rapport n'en traite pas. La figure 5-1 présente une vue aérienne de CFM à Port Hope.

**Figure 5-1 : Vue aérienne du site de l'installation de Cameco Fuel Manufacturing**



L'installation de CFM est située à Port Hope et ses activités sont autorisées par un permis de la CCSN, qui expire en 2022. L'installation fabrique des grappes de combustible pour réacteur nucléaire à partir de dioxyde d'uranium (UO<sub>2</sub>) et des tubes en zircaloy. Une fois assemblées, les grappes de combustible sont principalement expédiées à des réacteurs de puissance canadiens.

Les activités autorisées de cet établissement de catégorie IB soulèvent avant tout des risques industriels classiques et des risques radiologiques liés à l'UO<sub>2</sub>.

En 2015, il n'y a eu aucune modification au permis. Cependant, une révision a été apportée au manuel des conditions de permis de CFM, comme il est décrit au tableau I-2 de l'annexe I.

## 5.1 Rendement

Pour 2015, le personnel de la CCSN a jugé « satisfaisant » le rendement de Cameco à CFM pour tous les 14 DSR. Les cotes de rendement attribuées à CFM de 2011 à 2015 sont présentées dans le tableau C-3 de l'annexe C.

Cameco a continué d'exploiter de manière sûre CFM tout au long de l'année 2015. Deux arrêts prévus ont eu lieu à l'installation pendant l'année pour réaliser des travaux d'entretien courants et y apporter des améliorations.

En 2015, Cameco a apporté plusieurs améliorations à CFM et à son équipement, y compris des améliorations aux systèmes d'extraction (ventilation), la mise à niveau des fours et la mise en service de la nouvelle aire de réception et de préparation des poudres.

Toutes les modifications apportées aux bâtiments, aux procédés, à l'équipement et aux procédures de CFM, qui pourraient avoir un impact potentiel sur la sécurité, sont évaluées au moyen des processus internes de contrôle des changements de Cameco. Les modifications de 2015 n'ont rien changé au fondement d'autorisation, et s'inscrivaient dans les limites du dossier de sûreté décrit dans le rapport d'analyse de la sûreté du titulaire de permis.

En 2015, il y a eu deux cas confirmés de dépassement des seuils d'intervention pour les doses aux extrémités et les doses internes à CFM. Les détails de ces dépassements sont présentés à la section 5.2, à la rubrique « Rendement du programme de radioprotection ».

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé trois inspections pour évaluer la conformité de CFM à la LSRN et à ses règlements d'application, à son permis d'exploitation et aux programmes utilisés pour respecter les exigences réglementaires. Ces inspections ont porté sur la protection-incendie, l'emballage et le transport, et la sûreté. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 5.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Cameco Fuel Manufacturing Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à CFM pour le DSR Radioprotection. Cameco a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

#### *Application du principe ALARA*

Cameco établit des initiatives annuelles et des cibles de dose pour respecter le principe ALARA pour CFM. Le personnel de la CCSN a examiné et suivi le rendement de CFM par rapport à ces cibles et initiatives en 2015. De plus, CFM est dotée d'un comité mixte de travailleurs et de gestionnaires qui s'occupe du principe ALARA et dont l'objectif premier est de mettre en œuvre des initiatives de réduction de la radioexposition des travailleurs.

En 2015, la majeure partie des cibles de dose ALARA ont été atteintes à CFM, y compris les cibles de dose collectives ALARA pour la dose annuelle moyenne par mégagramme d'uranium pour les doses au corps entier, à la peau et aux extrémités.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement respectent le principe ALARA. En 2015, aucune des doses de rayonnement reçues par un travailleur et signalées par CFM n'a dépassé les limites de dose réglementaires de la CCSN.

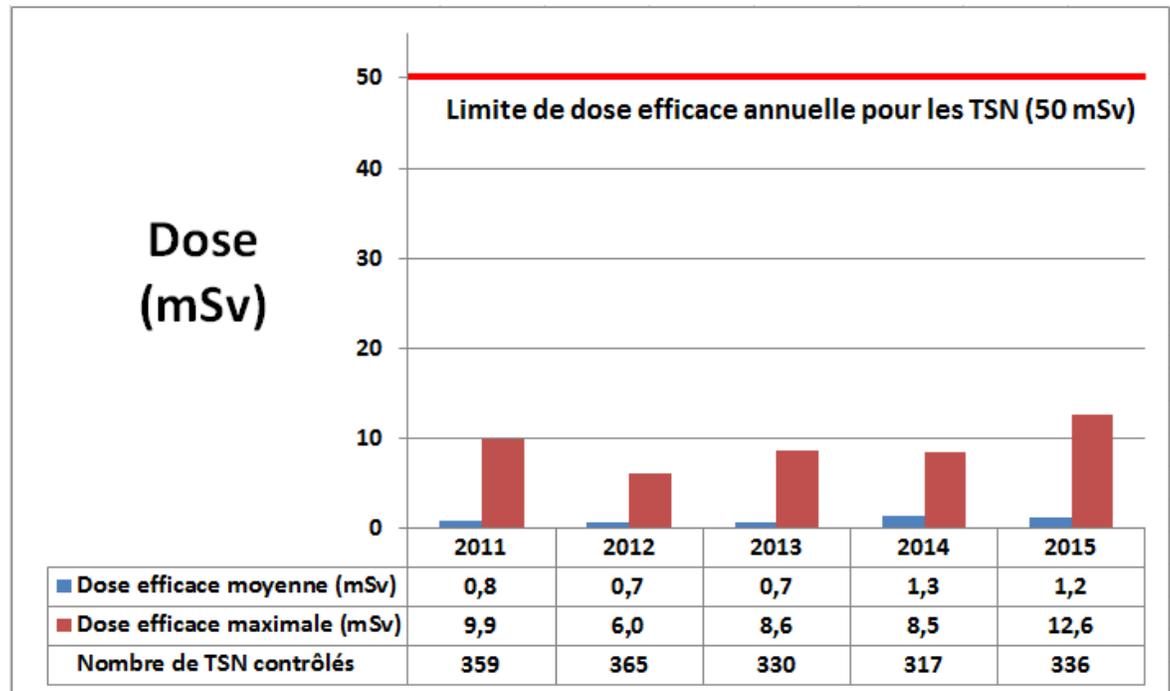
Cameco mesure les doses d'exposition externe au corps entier et aux extrémités à l'aide de dosimètres à CFM. Pour ce qui est de l'exposition radiologique interne aux rayonnements, la Division des services de combustible de Cameco détient un permis de services de dosimétrie de la CCSN, qui autorise Cameco à offrir des services de dosimétrie interne à CFM. La dose interne est évaluée et attribuée aux travailleurs de CFM par comptage pulmonaire.

À CFM, tous les employés ont le statut de TSN. Les entrepreneurs et leurs employés peuvent également être considérés comme des TSN si, en raison de la nature de leur travail, ils doivent passer plus de 80 heures par année dans l'installation, ce qui représente une probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv.

En 2015, la dose efficace totale a été évaluée pour 336 TSN à CFM, c'est-à-dire 241 employés de CFM et 95 employés d'entrepreneurs. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 12,6 mSv, soit environ 25 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans allant de 2011 à 2015, la dose efficace individuelle maximale pour un TSN à CFM était de 36,2 mSv. Cette dose de rayonnement représente environ 36 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 5-2 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN à CFM entre 2011 et 2015.

**Figure 5-2 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs du secteur nucléaire – Cameco Fuel Manufacturing, de 2011 à 2015**



En 2015, la dose efficace moyenne correspondait à la moyenne de 2014. Par rapport aux autres années précédentes (2011 à 2013), la dose efficace moyenne est légèrement supérieure en raison d'une modification apportée à la méthode de détermination des doses internes (on est passé de la méthode d'analyse de l'urine au comptage pulmonaire). La dose efficace individuelle maximale en 2015 était supérieure à celle des années précédentes. Cela est directement associé à un incident dans lequel un travailleur a reçu une dose interne aiguë de 5,7 mSv. Cet incident est décrit plus en détail dans la section suivante.

Les valeurs moyennes et maximales annuelles des doses équivalentes (aux extrémités et à la peau), entre 2011 et 2015, sont présentées dans les tableaux E-8 et E-17 de l'annexe E. En 2015, la dose à la peau maximale reçue par un TSN à CFM a été de 95,6 mSv, ce qui représente environ 19 % de la limite de dose équivalente réglementaire de 500 mSv pour une période de dosimétrie d'une année. La dose maximale aux extrémités reçue par un TSN à CFM a été de 87 mSv, soit environ 17 % de la limite de dose équivalente réglementaire de 500 mSv au cours d'une période de dosimétrie d'une année. Les doses équivalentes moyennes et maximales aux travailleurs ont été relativement stables entre 2011 et 2015.

Les visiteurs et les employés d'entrepreneurs qui ne sont pas des TSN font l'objet d'un contrôle à CFM par dosimétrie du corps entier. En 2015, aucun des non-TSN contrôlés à CFM n'a reçu une dose au corps entier mesurable (c.-à-d. au-delà du seuil déclarable pour le type de dosimètre, soit 0,1 mSv).

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le rendement du programme de radioprotection de CFM a été évalué en 2015 au moyen de diverses activités de vérification de la conformité menées par le personnel de la CCSN, qui a conclu que la conformité générale de Cameco au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN était acceptable à CFM.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection de CFM. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel de CFM est tenu d'en déterminer la cause, d'aviser la CCSN et, au besoin, de rétablir l'efficacité du programme de radioprotection.

En 2015, il y a eu deux cas confirmés où le seuil d'intervention a été franchi pour la dose aux extrémités et la dose interne. Ces dépassements du seuil d'intervention se sont produits pour deux travailleurs différents, ayant des tâches différentes. Ces deux dépassements ont été signalés à la CCSN et ont fait l'objet d'une enquête par CFM. Des mesures correctives ont également été prises.

Dans le premier cas, un dosimètre d'extrémités avait enregistré une dose de 151 mSv pour un travailleur, ce qui dépassait le seuil d'intervention pour les doses aux extrémités à CFM, qui est de 55 mSv/trimestre. Après enquête, Cameco et le fournisseur de services de dosimétrie ont déterminé que le dosimètre d'extrémités porté par le travailleur était contaminé, ce qui signifie que la dose déclarée n'était pas représentative de la dose réelle reçue par le travailleur à ses extrémités. Cameco a prévu de présenter une demande de révision du dossier dosimétrique du travailleur auprès du Fichier dosimétrique national du Canada.

Dans le deuxième cas, un travailleur a reçu une dose interne aiguë de 5,7 mSv au cours du premier trimestre de 2015, ce qui dépassait le seuil d'intervention pour les doses internes à CFM, qui est de 0,8 mSv/trimestre. Le travailleur a été retiré des affectations de travail dans les zones de production afin d'empêcher toute autre exposition pendant la tenue d'une enquête. L'enquête de Cameco a permis de relever un certain nombre de causes potentielles de cette dose absorbée, mais on présume que cette absorption était associée à des problèmes avec le programme de protection respiratoire et au fait que les travailleurs doivent respecter les exigences concernant le port des respirateurs, c'est-à-dire se raser de près. Le rapport d'analyse de l'événement a été remis à la CCSN, et on y décrit les résultats de l'enquête et les mesures correctives qui ont été mises en place. Une de ces mesures consistait à diffuser une brochure qui spécifie quel type de barbe et de moustache est compatible avec le port d'un respirateur.

En janvier 2016, le personnel de la CCSN a procédé sur place à une inspection approfondie portant sur cet incident particulier et sur les mesures correctives. D'après les constatations de cette inspection, le personnel de la CCSN a conclu que CFM respecte de façon générale les exigences réglementaires de la CCSN. Cependant, le personnel a également relevé, au cours de l'inspection, des aspects à améliorer, y compris la nécessité d'élaborer une documentation couvrant tous les processus clés afin de soutenir de façon adéquate la mise en œuvre du programme de dosimétrie interne à CFM. Ces lacunes ne présentent pas un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs. Cependant, des améliorations sont requises pour améliorer la gestion des absorptions anormales présumées et confirmées d'uranium par les travailleurs à CFM. Cameco a répondu au rapport d'inspection et s'est engagée à mettre en œuvre des mesures correctives qui tiennent compte adéquatement des lacunes relevées, et ce, d'ici le 30 septembre 2016.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

CFM a établi des programmes de contrôle du rayonnement et de la contamination afin de contrôler et de réduire au minimum les risques radiologiques et la propagation de la contamination radioactive. Parmi les méthodes utilisées, notons le contrôle et la surveillance des zones radiologiques dans le but de confirmer l'efficacité du programme.

Le personnel de CFM a réalisé des activités de surveillance de l'air et de la contamination dans l'installation, et un relevé des débits de dose de rayonnement en 2015, et il n'a constaté aucune tendance négative. Les résultats correspondaient aux conditions radiologiques prévues. En 2015, Cameco a entrepris d'installer des dispositifs de mesure de l'air en continu dans toute son installation afin d'y mesurer les concentrations dans l'air en temps réel.

### *Dose estimée au public*

Les doses annuelles reçues par le récepteur critique entre 2011 et 2015 sont présentées dans le tableau 5-1. La dose reçue par le récepteur critique est très inférieure à la limite de dose réglementaire de la CCSN pour un membre du public, qui est de 1 mSv/an.

**Tableau 5-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Cameco Fuel Manufacturing Inc., de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,042	0,031	0,013	0,018	0,025	1 mSv/an

## 5.3 Protection de l'environnement

**Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Cameco Fuel Manufacturing Inc., de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a continué de maintenir la cote « satisfaisant » accordée à CFM pour le DSR Protection de l'environnement.</p> <p>Les rejets d'uranium et de substances dangereuses de CFM dans l'environnement continuent d'être limités et surveillés efficacement, conformément aux conditions du permis d'exploitation et aux exigences réglementaires. La surveillance des eaux souterraines, le prélèvement d'échantillons de sol et la collecte de données dans l'échantillonneur d'air à grand débit indiquent que la population et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets de l'installation.</p>				

### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

### *Émissions atmosphériques*

Cameco continue de surveiller ses rejets d'uranium sous forme gazeuse à CFM. Les données de surveillance présentées dans le tableau 5-2 démontrent que les émissions par la cheminée et le système de ventilation d'échappement du bâtiment de l'installation en 2015 ont continué d'être contrôlés efficacement, et sont demeurées bien en deçà des limites prévues dans le permis de CFM. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

**Tableau 5-2 : Données de surveillance des émissions atmosphériques – Cameco Fuel Manufacturing, de 2011 à 2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limites du permis
Rejets totaux d'uranium par la cheminée (kg/an)	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	14
Rejets totaux d'uranium par le système de ventilation et d'évacuation du bâtiment (kg/an)	0,57	0,57	0,48	0,40	0,45	

### *Effluents liquides*

Cameco continue également de surveiller ses rejets d'uranium sous forme d'effluents liquides par CFM. Les données de surveillance présentées dans le tableau 5-3 montrent que les effluents liquides de CFM en 2015 faisaient toujours l'objet d'un contrôle efficace et sont demeurés bien en deçà des limites autorisées pour CFM. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

**Tableau 5-3 : Données de surveillance des effluents liquides – Cameco Fuel Manufacturing, de 2011 à 2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limites du permis
Rejet total d'uranium dans les égouts (kg/an)	1,18	0,95	0,83	1,58	1,24	475

### *Système de gestion de l'environnement*

Conformément aux exigences réglementaires de la CCSN, Cameco a établi et maintenu un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à CFM. Le Manuel de radioprotection et de protection de l'environnement de CFM décrit le SGE, lequel se compose d'activités telles que l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement qui sont révisés et évalués par le personnel de la CCSN au cours d'activités de vérification de la conformité. Cameco tient une réunion annuelle sur l'examen de la gestion, afin de discuter de problèmes de protection de l'environnement. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de CFM. Les résultats de cet examen démontrent que Cameco procède à un examen annuel de la gestion, conformément aux exigences de la CCSN, et a relevé les problèmes qui sont en voie d'être réglés.

### *Évaluation et surveillance*

Les programmes de surveillance environnementale de Cameco servent à démontrer que les émissions de matières nucléaires et dangereuses par CFM sont adéquatement contrôlées. Ce programme fournit également des données permettant d'estimer la dose radiologique annuelle au public afin de s'assurer que la dose au public attribuable aux activités de CFM respecte le principe ALARA et est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv. Ces activités portent principalement sur la surveillance de l'air, des eaux souterraines, des eaux de surface, du sol et du rayonnement gamma autour de l'installation.

#### *Uranium dans l'air ambiant*

Cameco utilise des échantillonneurs d'air à grand débit à CFM pour mesurer les concentrations d'uranium dans l'air aux points d'impact des panaches de cheminée. Les échantillonneurs sont situés côtés est, nord, sud-ouest et nord-ouest de l'installation. En 2015, les résultats obtenus avec ces échantillonneurs ont indiqué que la concentration d'uranium moyenne annuelle la plus élevée (parmi les stations d'échantillonnage), dans l'air ambiant et mesurée autour de CFM, était de 0,000056  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui est bien inférieur à la norme du MEACC de l'Ontario pour l'uranium dans l'air ambiant, soit 0,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### *Surveillance des eaux souterraines*

À la fin de 2015, Cameco disposait d'un réseau de 75 puits de surveillance des eaux souterraines situés sur le site (59) et hors site (16), dans le voisinage immédiat de CFM. Certains de ces puits sont crépinés dans le mort-terrain (sol) et certains le sont dans le substrat rocheux. La surveillance de ces puits vise un double but : d'abord, déterminer l'étendue de l'uranium historique dans les eaux souterraines sur la propriété visée par le permis; en deuxième lieu, confirmer que les activités actuelles ne contribuent pas aux concentrations d'uranium dans les eaux souterraines sur cette propriété. Les données de surveillance indiquent que les concentrations d'uranium dans les eaux souterraines ne sont pas en hausse.

### *Surveillance des eaux de surface*

En 2015, Cameco a prélevé des échantillons d'eaux de surface à neuf endroits en juin, à neuf endroits en août et à neuf endroits en octobre. Les échantillons ont été prélevés à des endroits sur le terrain de l'installation ou dans des zones adjacentes à celle-ci, et ils ont été analysés pour en déterminer la concentration d'uranium.

Les concentrations d'uranium dans tous les échantillons d'eaux de surface prélevés en 2015 respectaient les recommandations pour la qualité de l'eau du CCME de 15 µg/L, exception faite de deux échantillons prélevés au puits SW-4 (33 µg/L en juin et 19 µg/L en août). La station d'échantillonnage SW-4 est située sur un fossé de drainage menant au ruisseau. Les concentrations d'uranium mesurées dans les échantillons prélevés à deux endroits hors site (c.-à-d. en aval de CFM) étaient inférieures aux recommandations pour la qualité de l'eau du CCME pour l'uranium.

Le personnel de la CCSN continuera de superviser les activités de surveillance de Cameco à des endroits près de CFM, de manière à déterminer si les eaux de surface renferment des concentrations élevées d'uranium.

### *Surveillance des sols*

Tous les trois ans, CFM prélève des échantillons de sol à 23 points avoisinant l'installation. Des échantillons de sol ont été prélevés la dernière fois en 2013, et analysés pour déterminer la concentration d'uranium. Tous les échantillons ont donné des résultats inférieurs à 23 µg/g, la limite la plus restrictive fixée par le CCME pour l'uranium dans le sol pour les terrains à vocation résidentielle et les parcs. La comparaison des résultats de 2013 à ceux des années précédentes révèle que la concentration d'uranium dans le sol n'a pas augmenté.

Cameco n'a pas effectué de surveillance des sols autour de CFM en 2015. Le prochain programme d'échantillonnage des sols est prévu pour 2016. Les données de l'échantillonnage du sol se trouvent dans le tableau F-8 de l'annexe F.

### *Surveillance du rayonnement gamma*

Une partie importante de la dose radiologique au public à Port Hope, attribuable aux activités de CFM, est due aux sources de rayonnement gamma. Par conséquent, il est essentiel de surveiller les débits de dose efficace de rayonnement gamma aux limites du site CFM afin de s'assurer que les niveaux de rayonnement gamma respectent le principe ALARA. Ces débits de dose sont mesurés au moyen de dosimètres d'environnement fournis par un service autorisé de dosimétrie. La moyenne annuelle de la dose gamma aux limites du site CFM était de 0,011  $\mu\text{Sv/h}$  en 2015. La limite de rejet dérivée (LRD) pour le site CFM principal établit une limite autorisée pour les débits de dose gamma aux limites de l'installation de 0,35  $\mu\text{Sv/h}$ , à l'emplacement du récepteur critique situé à la station 1 (le long de la clôture, du côté ouest du site). Ces mesures indiquent que les débits de dose gamma sont contrôlés efficacement et que le public est protégé.

### *Autres mesures de surveillance*

En 2014 et 2015, le personnel de la CCSN a prélevé et analysé des échantillons environnementaux dans des zones accessibles à la population à l'extérieur du périmètre de CFM dans le cadre de son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE). Les résultats sont présentés sur la [page Web du PISE](#) de la CCSN. Les résultats obtenus par la CCSN ont confirmé que le public et l'environnement à proximité de CFM sont protégés contre les rejets de l'installation.

### ***Protection du public***

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer que la santé et la sécurité du public sont protégées contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations. Les programmes de surveillance des effluents et de l'environnement actuellement exécutés par Cameco permettent de vérifier que les rejets de substances dangereuses ne produisent pas dans l'environnement des concentrations susceptibles de nuire à la santé publique.

La CCSN reçoit des rapports sur les rejets dans l'environnement, conformément aux exigences de déclaration exposées dans le permis d'exploitation et le manuel des conditions de permis de CFM. L'examen des rejets de substances dangereuses (non radiologiques) par CFM en 2015 a indiqué que la population et l'environnement n'ont été exposés à aucun risque important pendant cette période.

À la lumière de son examen des programmes à CFM, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions produites par l'installation.

### *Évaluation des risques environnementaux*

En 2015, Cameco a indiqué qu'elle mettrait en œuvre trois normes de protection de l'environnement d'ici la fin de 2017, à savoir les normes suivantes du Groupe CSA : N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*; N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le personnel de la CCSN examinera les documents respectifs de CFM afin de s'assurer qu'ils tiennent compte des exigences de conformité promulguées dans les normes du Groupe CSA. Cameco dispose actuellement de programmes acceptables de surveillance de l'environnement pour assurer la protection du public et de l'environnement.

## 5.4 Santé et sécurité classiques

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Cameco Fuel Manufacturing Inc., de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à CFM pour le DSR Santé et sécurité classiques. Cameco a mis en place et maintenu un programme de santé et de sécurité classiques à CFM, comme l'exigent la LSRN et la partie II du <i>Code canadien du travail</i>.</p>				

### **Rendement**

Cameco applique divers indicateurs de rendement clés (IRC) pour mesurer l'efficacité de son programme de santé et de sécurité classiques à CFM. Entre autres, le personnel de la CCSN analyse le nombre annuel d'IEPT et leur gravité. Un IEPT est un accident de travail qui empêche l'employé de retourner au travail ou d'effectuer ses tâches habituelles pendant un certain temps.

Comme le montre le tableau 5-4, trois IEPT ont été enregistrés à CFM au cours des cinq dernières années, le dernier IEPT s'étant produit en 2015. Une description de l'IEPT de 2015 est présentée dans le tableau G-2 de l'annexe G.

**Tableau 5-4 : Incidents entraînant une perte de temps – Cameco Fuel Manufacturing Inc., de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	2	0	0	0	1

### ***Pratiques***

Les activités de Cameco à CFM doivent être conformes à la LSRN et à la partie II du *Code canadien du travail*. Cameco respecte cette exigence grâce à un programme exhaustif de santé et sécurité au travail et de protection de l'environnement, qui correspond à la politique de Cameco et est basé sur la norme OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) 18001.

Cameco compte un comité mixte de santé et de sécurité à CFM qui fait enquête sur tous les incidents liés à la sécurité survenant dans l'installation, tant les événements donnant lieu à des blessures que les accidents évités de justesse. Tous les incidents signalés concernant la santé et la sécurité classiques sont surveillés et gérés à l'aide de la base de données du système de signalement d'accidents de Cameco. De plus, le comité effectue des inspections mensuelles du milieu de travail et participe à la mise sur pied des politiques, procédures et programmes de santé et sécurité et à la révision de ceux déjà en place. Il encourage les mesures de sécurité proactives en effectuant régulièrement dans toute l'installation des analyses du risque associé aux différentes activités et en mettant en place de nouvelles stratégies pour réduire le risque auquel sont exposés les travailleurs.

### ***Sensibilisation***

Cameco poursuit l'élaboration et la tenue à jour d'un programme exhaustif de santé et de sécurité au travail, et surveille les indicateurs de progression et les indicateurs tardifs, notamment la présence aux réunions sur la sécurité, le pourcentage des inspections mensuelles de la sécurité qui sont réalisées, le rendement du comité mixte de santé et de sécurité et diverses autres statistiques en matière de sécurité. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de Cameco.

Le personnel de la CCSN continue de surveiller le rendement de CFM en matière de santé et sécurité classiques lors de ses inspections sur place et en examinant les rapports d'événement.

## 6 GE HITACHI NUCLEAR ENERGY CANADA

GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc. (GEH-C) exploite deux installations nucléaires de catégorie IB visées par un même permis (n° FFOL-3620.00/2020), pour fabriquer des grappes de combustible utilisées dans les centrales nucléaires de Pickering et de Darlington, d'Ontario Power Generation (OPG). L'installation de Toronto produit des pastilles de combustible de dioxyde d'uranium, et l'autre installation, à Peterborough, fabrique des grappes de combustible en utilisant les pastilles de combustible reçues de Toronto et des tubes en zircaloy fabriqués à l'interne. Le site de Peterborough comprend également un secteur responsable des services de combustible qui est actif dans le domaine de la fabrication et de l'entretien d'équipement destiné aux centrales nucléaires. Une petite quantité de pastilles de combustible est également fabriquée à l'installation de Toronto pour la société parente de GEH-C, qui se trouve à Wilmington (Caroline du Nord).

Le principal danger à ces installations, outre les dangers industriels habituels, est l'inhalation de particules d' $UO_2$  dans l'air. Un danger moindre existe sous forme de doses aux employés de rayonnement bêta et gamma externes de moindre niveau. L'installation de Peterborough traite également le béryllium, lequel pose lui aussi un risque s'il est inhalé. Outre les diverses caractéristiques de sûreté en place visant à réduire l'exposition professionnelle de tous les employés, tous les employés qui travaillent dans des zones potentiellement dangereuses font l'objet d'un contrôle des doses au corps entier, à la peau et aux extrémités. Des seuils d'intervention sont aussi établis afin d'assurer un contrôle et une surveillance appropriés. L'installation produit peu de rejets dans l'environnement, lesquels sont contrôlés, surveillés et déclarés selon les exigences réglementaires.

Les figures 6-1 et 6-2 présentent une vue aérienne des installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough, respectivement.

**Figure 6-1 : Vue aérienne de l'installation de GEH-C à Toronto**



**Figure 6-2 : Vue aérienne de l'installation de GEH-C à Peterborough**



En 2015, le personnel de la CCSN a entrepris un projet visant à mettre à jour le manuel des conditions de permis de GEH-C afin d'y inclure les exigences de notification écrite pour harmoniser ses activités de surveillance réglementaire avec celles des installations comparables. À la demande du personnel de la CCSN, GEH-C a examiné les normes de la CSA et les documents d'application de la réglementation de la CCSN a réalisé une analyse des lacunes dans ses programmes et a élaboré un plan d'action, avec une date butoir de conformité. Ce plan d'action a été accepté par le personnel de la CCSN. Le manuel révisé des conditions de permis, qui comprend les modifications décrites (y compris les exigences de notification écrite et les dates limites afin d'assurer la conformité des documents d'application de la réglementation notifiés), a été signé en juin 2016.

Aucune modification n'a été apportée au permis de GEH-C, qui prend fin le 31 décembre 2020. Cependant, au moment de la rédaction de ce rapport en août 2016, GEH-C avait présenté une demande de transfert de son permis actuel, en raison de la vente de GEH-C à BWXT Nuclear Energy Canada Inc. Le personnel de la CCSN procède actuellement à l'évaluation de sa demande en vue de présenter une recommandation à la Commission d'ici la fin de 2016.

## **6.1 Rendement**

Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » aux 14 DSR de GEH-C. Les cotes de rendement de GEH-C de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-4 de l'annexe C.

En avril 2015, GEH-C a avisé le personnel de la CCSN du départ à la retraite de son président et chef de la direction, dont le poste a été pourvu par une autre personne. Plusieurs nominations ont également été faites en 2015 à des postes de haute direction, y compris un nouveau gestionnaire de l'installation de Toronto.

En mars 2015, le personnel de la CCSN a demandé à la direction de GEH-C de s'occuper des lacunes constatées dans son programme d'information publique. En juin 2015, GEH-C a présenté un plan d'amélioration en 29 points visant à assurer une participation et des communications adéquates auprès de la collectivité locale, près de ses installations de Toronto et de Peterborough. Un nouveau poste (dirigeant des relations et des communications avec la collectivité) a été créé, dans le cadre de ce plan d'amélioration, et toutes les mesures d'amélioration avaient été réalisées en décembre 2015. Le personnel de la CCSN continue de surveiller de près les progrès de GEH-C, y compris sa participation aux réunions du comité de liaison avec la collectivité et sa présence aux événements de relations externes dans la collectivité en 2016. Pour 2015, le personnel de la CCSN a jugé que la mise en œuvre par GEH-C de son plan d'amélioration d'information et de divulgation publiques est satisfaisante, et correspond à ses activités.

Les activités de production aux deux installations de GEH-C se sont poursuivies d'une manière sûre, sans problème notable. D'importants projets d'ingénierie et d'entretien de l'équipement ont été réalisés au cours des arrêts prévus aux deux installations, à chaque trimestre pendant la période visée par le rapport. En 2015, GEH-C a terminé la mise en œuvre d'une nouvelle approche systématique à la formation (ASF) et des procédures connexes, ce qui est conforme au document REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*. GEH-C a réalisé 19 audits internes afin de s'assurer que ses activités sont conformes et sûres.

En 2015, les améliorations apportées aux procédés et à l'équipement des usines ont comporté la mise à niveau du quai de chargement à l'installation de Peterborough, ainsi que la mise à niveau de l'alimentation en gaz naturel, y compris le remplacement du collecteur et de la tuyauterie, à l'installation de Toronto. Toutes les modifications ont été réalisées dans le cadre du système de contrôle des changements de GEH-C pour veiller à ce qu'elles respectent le fondement d'autorisation et ne compromettent pas la santé et la sécurité des travailleurs et l'environnement. Tous les changements apportés aux installations de GEH-C étaient mineurs et n'ont eu aucune incidence sur le fondement d'autorisation au cours de la période du rapport.

En février 2015, GEH-C a signalé un événement, à savoir l'éclatement d'une canalisation d'eau du système de gicleur, ce qui a provoqué l'arrosage de certaines sections de l'entrepôt à l'installation de Toronto. Aucune matière nucléaire n'a été touchée. GEH-C a procédé à une analyse des causes fondamentales de cet événement et a déterminé que la rupture de la canalisation avait été causée par l'accumulation de glace, en raison d'un temps inhabituellement froid. GEH-C a mis en œuvre plusieurs mesures correctives après cet événement, qui ont été examinées et acceptées par le personnel de la CCSN.

En octobre 2015, GEH-C a signalé un événement, à savoir qu'une palette partielle de matière nucléaire expédiée depuis son installation de Peterborough vers son installation de Toronto n'était pas accompagnée des bons documents d'expédition. L'expédition avait été faite par camion spécial entre les deux installations et il n'y avait pas de risque pour le public. Lorsque l'erreur a été constatée, GEH-C a pris des mesures afin d'aviser le personnel de la CCSN de cette erreur et a présenté un inventaire corrigé de ses matières nucléaires. Une analyse des causes fondamentales a été réalisée et sept mesures correctives ont été appliquées pour régler ce problème. Ces mesures correctives ont été examinées et acceptées par le personnel de la CCSN.

En décembre 2015, GEH-C a signalé une modification mineure apportée à sa dose efficace annuelle déclarée pour les TSN à son installation de Toronto, pour les années 2013, 2014 et 2015. Cette modification découlait de la correction d'une erreur logicielle découverte par la CCSN lors d'une inspection de radioprotection sur place, le mois précédent. GEH-C a réalisé une analyse des causes fondamentales de l'erreur, et a examiné la méthode de calcul et de présentation des doses de rayonnement. GEH-C a entrepris la mise en œuvre de ces mesures correctives.

Il n'y a eu, en 2015, aucun dépassement de seuil d'intervention associé à la radioprotection et à la protection de l'environnement ni aucun incident entraînant une perte de temps.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé quatre inspections aux installations de GEH-C pour évaluer la conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, à son permis d'exploitation et aux programmes utilisés pour respecter les exigences réglementaires. Les inspections ont porté sur la santé et la sécurité classiques, la protection de l'environnement, le transport de matières nucléaires et la radioprotection. GEH-C a corrigé la majorité des non-conformités relevées à la suite de ces inspections en 2015 et a présenté des plans acceptables pour corriger les non-conformités restantes. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 6.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à GEH-C pour le DSR Radioprotection. GEH-C a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

### ***Application du principe ALARA***

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, GEH-C a poursuivi l'application de mesures de radioprotection en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. GEH-C établit des cibles et initiatives annuelles pour son programme de radioprotection, et le comité ALARA de GEH-C se réunit tous les trois mois (au minimum) afin de discuter des résultats des doses et des vérifications internes, ainsi que des préoccupations des employés concernant la radioprotection. Le comité établit également des objectifs ALARA annuels, comme la réduction des doses reçues par les travailleurs. En 2015, GEH-C a atteint ses objectifs ALARA visant à maintenir les concentrations d'uranium dans l'air sous les valeurs cibles à Toronto, et a obtenu un taux de réussite de 95 % pour son objectif de réduire la contamination de surface mesurée par frottis sous les niveaux de contrôle interne à Peterborough.

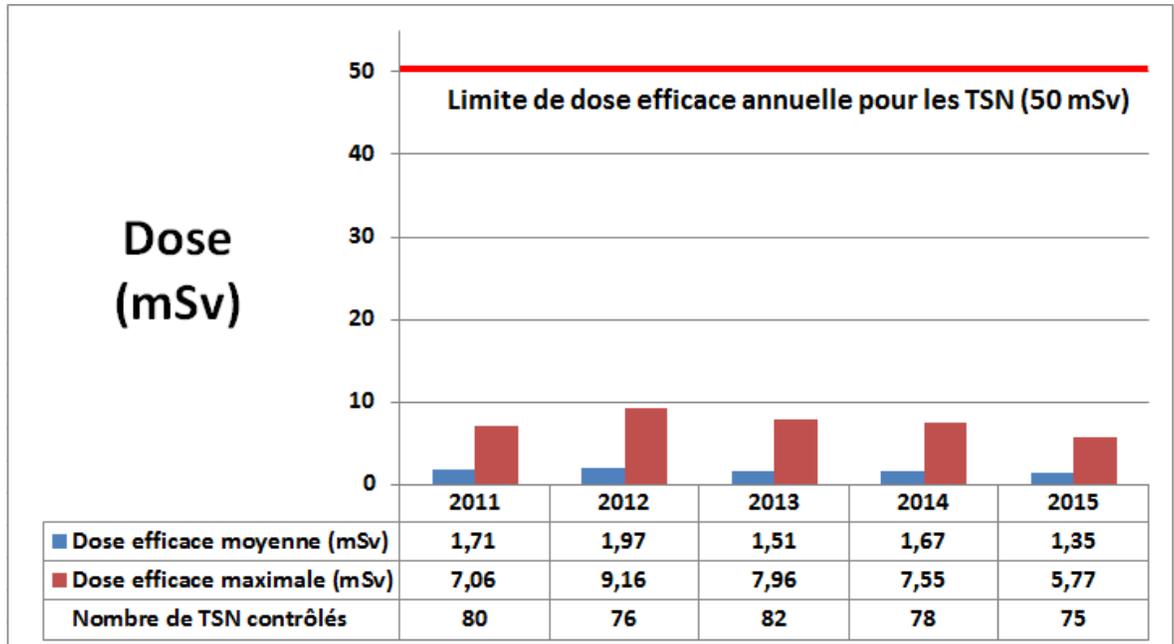
### ***Contrôle des doses aux travailleurs***

Les travailleurs de GEH-C sont exposés de manière externe aux pastilles contenant du dioxyde d'uranium. À l'installation de Toronto, ils sont également exposés par voie interne à la poudre de dioxyde d'uranium. Les doses externes équivalentes et au corps entier sont déterminées à l'aide de dosimètres. À GEH-C Toronto, la dose interne est évaluée et attribuée aux travailleurs au moyen d'un programme de contrôle de zone basé sur la concentration d'uranium dans l'air.

À l'installation de GEH-C, la plupart des employés sont considérés comme des TSN. L'exposition des TSN aux rayonnements est surveillée afin qu'elle demeure à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et pour maintenir les doses de rayonnement au niveau ALARA. En 2015, aucune des doses de rayonnement reçues par un travailleur et signalées par GEH-C n'a dépassé les limites de dose réglementaires de la CCSN.

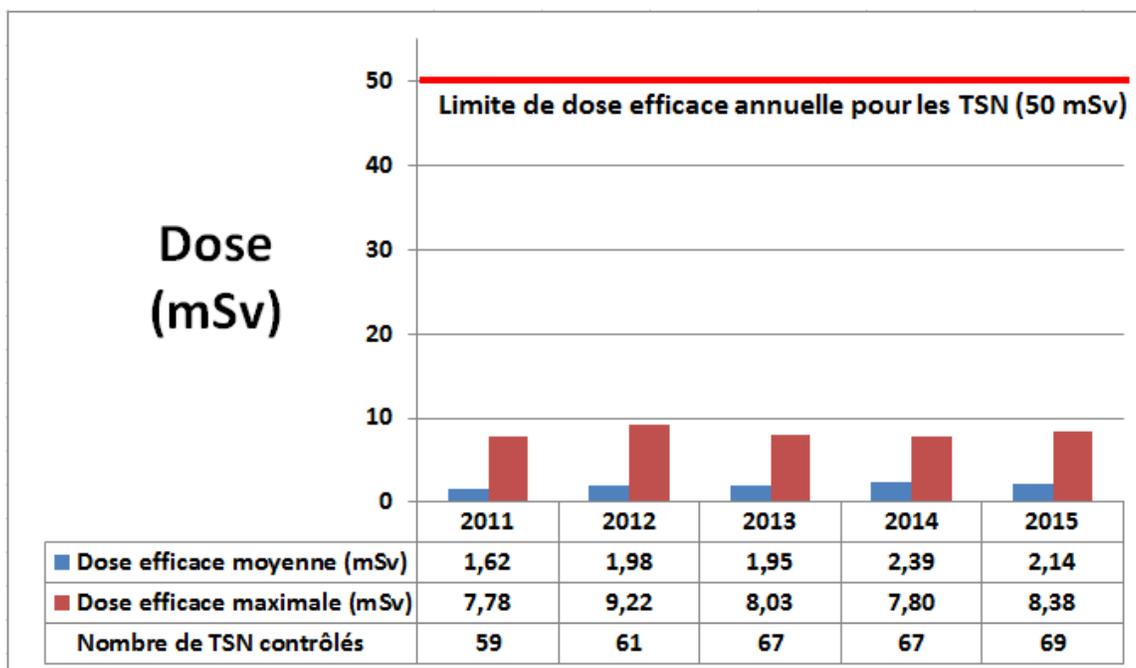
Les doses efficaces moyennes et maximales annuelles entre 2011 et 2015 pour l'installation de Peterborough sont présentées dans la figure 6-3. La dose efficace maximale reçue par les TSN en 2015 à l'installation de Peterborough était de 5,77 mSv, soit environ 12 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv pour les TSN par période de dosimétrie d'un an.

**Figure 6-3 : Doses efficaces moyennes et maximales pour les TSN –  
Installation de GEH-C à Peterborough, de 2011 à 2015**



Les doses efficaces moyennes et maximales annuelles entre 2011 et 2015 pour l'installation de Toronto sont présentées dans la figure 6-4. La dose efficace maximale reçue par les TSN en 2015 à l'installation de Toronto était de 8,38 mSv, soit environ 17 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv pour les TSN par période de dosimétrie d'un an.

**Figure 6-4 : Doses efficaces moyennes et maximales pour les TSN –  
Installation de GEH-C à Toronto, de 2011 à 2015**



**Remarque :** Les doses efficaces maximales pour 2013 et 2014 étaient de 8,03 et 7,80 mSv, respectivement (elles avaient été déclarées précédemment comme étant 7,80 et 7,62 mSv). Les doses efficaces moyennes aux travailleurs ont également été corrigées par rapport aux résultats présentés dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada : 2014*.

Aux deux installations, les non-TSN et les employés d'entrepreneurs (qui sont tous considérés comme des non-TSN) n'ont pas fait l'objet d'un contrôle direct. Les doses sont estimées d'après les conditions radiologiques prévalant dans l'installation et les facteurs d'occupation, afin de s'assurer que les doses de rayonnement sont contrôlées et bien en deçà de la limite de dose au public de 1 mSv/an.

La dose efficace maximale sur cinq ans reçue par un TSN à l'installation de Peterborough, au cours de la période de dosimétrie de cinq ans de 2011 à 2015, était de 35,61 mSv, soit environ 36 % de la limite de dose efficace réglementaire de 100 mSv. La dose efficace maximale sur cinq ans reçue par un travailleur à l'installation de Toronto, au cours de la période de dosimétrie de cinq ans de 2011 à 2015, était de 39,1 mSv, soit environ 39 % de la limite de dose efficace réglementaire de 100 mSv.

Les doses équivalentes moyennes et maximales annuelles à la peau et aux extrémités, entre 2011 et 2015, sont également présentées dans les tableaux E-9, E-10, E-18 et E-19 de l'annexe E. La dose à la peau équivalente maximale pour l'une ou l'autre installation en 2015 était de 54,99 mSv (Toronto), tandis que la dose aux extrémités équivalente maximale était de 109,62 mSv (également à Toronto). Au cours des cinq dernières années, les doses équivalentes moyennes aux extrémités et à la peau ont été relativement stables aux deux installations. Les doses constamment plus faibles à la peau et aux extrémités à l'installation de Peterborough s'expliquent par la faible probabilité que les travailleurs manipulent directement des pastilles, alors que cette pratique est chose courante à l'installation de Toronto. À l'installation de Peterborough, à l'exception des stations de soudure des bouchons d'extrémité, toutes les pastilles sont blindées dans des boîtes, des tubes ou des faisceaux en zirconium.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition, aux résultats des analyses d'urine et au contrôle de la contamination sont établis dans le cadre du programme de radioprotection de GEH-C. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel de GEH-C doit en déterminer la cause, en aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, il n'y a eu aucun dépassement de seuil d'intervention aux installations de GEH-C.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Des contrôles de la contamination radiologique ont été établis aux installations de GEH-C conformément aux exigences réglementaires, afin de contrôler et de minimiser la propagation de la contamination radioactive. Parmi les méthodes de contrôle utilisées, notons un programme de contrôle et une surveillance des zones de rayonnement au moyen de frottis de la contamination de surface pour confirmer l'efficacité du programme. En 2015, le nombre de postes de frottis est demeuré relativement constant. Le personnel de la CCSN a confirmé qu'il n'a observé aucune tendance négative dans les résultats de contrôle de 2015.

### ***Dose estimée au public***

Le tableau 6-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public entre 2011 et 2015. Ces doses sont présentées uniquement pour l'installation de Toronto; l'installation de Peterborough a déclaré des doses de 0,00000 mSv pour 2013, 2014 et 2015. La dose reçue par le récepteur critique est très inférieure à la limite de dose réglementaire de la CCSN pour un membre du public, qui est de 1 mSv/an.

**Tableau 6-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Installation de GEH-C à Toronto, de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite de dose réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,0008	0,0011	0,0006	*0,0055	0,010	1 mSv/an

Remarque : Les valeurs de la dose au public ont été corrigées par rapport à celles qui figurent dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada : 2014*. Les données reflètent les valeurs mises à jour et fournies par GEH-C en réponse à une constatation faite lors d'une inspection en 2015 portant sur les émissions atmosphériques. Les valeurs précédemment présentées de la dose au public pour 2011 à 2014 étaient de 0,0006, 0,0008, 0,0004 et 0,0052 mSv, respectivement. D'autres détails sont présentés à la section 6.3, à la rubrique « Émissions atmosphériques ».

\* En 2014, GEH-C a mis en place à son installation de Toronto un programme de surveillance de l'exposition aux rayonnements gamma dans l'environnement, à l'aide de dosimètres autorisés, et a commencé à inclure ces résultats dans la dose annuelle estimée au public.

### 6.3 Protection de l'environnement

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
ES	ES	ES	ES	SA

Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement aux installations de GEH-C. Conformément aux exigences réglementaires, GEH-C maintient un excellent dossier de faibles émissions atmosphériques et de rejets d'effluents liquides qui sont filtrés, échantillonnés et dont les paramètres sont enregistrés avant leur rejet dans l'environnement. La modification des cotes est décrite plus en détail ci-dessous à la rubrique « Émissions atmosphériques ».

Tous les rejets d'uranium et de substances dangereuses par les installations de GEH-C dans l'environnement ont continué d'être inférieurs aux limites réglementaires en 2015. Les mesures du rayonnement gamma aux limites du site, le prélèvement d'échantillons de sol et les données sur l'air ambiant indiquent que la population et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets de l'installation.

### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

#### *Émissions atmosphériques*

Pour assurer le respect des limites autorisées, l'air des installations de GEH-C est filtré et échantillonné avant d'être rejeté dans l'atmosphère. En 2015, les rejets annuels d'uranium des installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough étaient de 0,0098 kg et 0,000003 kg, respectivement. Les émissions annuelles d'uranium de GEH-C par les installations de Toronto et de Peterborough, entre 2011 et 2015, sont présentées dans les tableaux F-9 et F-13 de l'annexe F. Les émissions annuelles d'uranium sont demeurées bien inférieures aux limites prévues dans le permis pour les deux installations. Les résultats indiquent que les installations de GEH-C réussissent à bien contrôler leurs émissions atmosphériques d'uranium. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

En avril 2015, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection portant sur la protection de l'environnement aux installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough. Un constat important, lors de cette inspection, était que GEH-C ne déclarait pas tous les rejets totaux d'uranium dans l'atmosphère pour son installation de Toronto. Trois cheminées qui rejetaient des émissions de four dans l'environnement à l'installation de Toronto n'ont pas fait l'objet d'un contrôle de l'uranium. De plus, les émissions d'uranium par ces cheminées n'ont pas été estimées et déclarées selon les exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN a demandé à GEH-C de corriger cette lacune. GEH-C a présenté un plan acceptable de mesures correctives et le personnel de la CCSN fait le suivi de sa mise en œuvre. Même s'il s'agissait d'une lacune relevée dans le plan de surveillance des émissions atmosphériques à l'installation de GEH-C à Toronto, il n'y a pas d'impact sur la santé et la sécurité du public et de l'environnement, en raison de la faiblesse de ces émissions.

### *Effluents liquides*

Pour assurer le respect des limites autorisées, les eaux usées des installations de GEH-C sont recueillies, filtrées et échantillonnées avant d'être rejetées dans les égouts sanitaires de Toronto et de Peterborough. En 2015, les rejets annuels d'uranium des installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough étaient de 0,4 kg et de 0,0001 kg, respectivement. Les rejets d'effluents annuels d'uranium par GEH-C à ses installations de Toronto et de Peterborough entre 2011 et 2015 sont présentés dans les tableaux F-9 et F-13 de l'annexe F. En 2015, les rejets ont continué d'être bien en deçà des limites autorisées. Les résultats indiquent que les installations de GEH-C réussissent à bien contrôler leurs rejets liquides. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

### *Système de gestion de l'environnement*

GEH-C maintient un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à ses installations. Le Manuel du programme de gestion de l'environnement de GEH-C décrit son SGE et les activités qui s'y rapportent, comme l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement, lesquels sont révisés et évalués par le personnel de la CCSN dans le cadre d'activités de vérification de la conformité.

GEH-C tient des réunions régulières sur la sûreté, où l'on traite des questions de protection de l'environnement, et les procès-verbaux sont distribués. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de GEH-C. Le personnel de la CCSN a confirmé que GEH-C procède à un examen annuel de la gestion, conformément aux exigences de la CCSN et que les problèmes relevés sont résolus.

### *Évaluation et surveillance*

Le programme de surveillance environnementale de GEH-C sert à démontrer que les émissions de matières nucléaires et dangereuses par ses installations sont adéquatement contrôlées. Ce programme fournit également des données permettant d'estimer la dose radiologique annuelle au public afin de s'assurer que la dose au public attribuable aux installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough respecte le principe ALARA et est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv. Les principales activités portent sur la surveillance de l'air et du sol à l'installation de GEH-C à Toronto, ainsi que sur le rayonnement gamma autour des installations de Toronto et de Peterborough.

### *Uranium dans l'air ambiant*

L'installation de GEH-C à Toronto utilise cinq échantillonneurs d'air à grand débit pour mesurer la concentration d'uranium dans l'air aux points d'impact des panaches de cheminée. Les résultats de ces échantillonneurs montrent que la concentration moyenne annuelle d'uranium (parmi les stations d'échantillonnage) dans l'air ambiant et mesurée autour de l'installation en 2015 était de  $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bien en deçà de la norme du MEACC pour l'uranium dans l'air ambiant, qui est de  $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les résultats de la surveillance de l'air pour l'installation de GEH-C à Toronto sont présentés dans le tableau F-10 de l'annexe F.

### *Surveillance des sols*

GEH-C prend un échantillonnage des sols à son installation de Toronto, dans le cadre de son programme de surveillance environnementale. En 2015, les échantillons ont été prélevés à 49 endroits sur le site de GEH-C, sur une propriété commerciale qui longe la limite sud du site et dans les zones résidentielles avoisinantes. En 2015, la concentration moyenne d'uranium dans les terrains à vocation résidentielle était de  $0,7 \mu\text{g}/\text{g}$ , tandis que la concentration maximale d'uranium dans le sol pour ces mêmes terrains se chiffrait à  $2,1 \mu\text{g}/\text{g}$ . Ces valeurs sont dans la plage des concentrations de fond naturelles en Ontario, et bien en deçà des recommandations les plus restrictives du CCME pour la qualité des sols pour les terrains à vocation résidentielle et les parcs ( $23 \mu\text{g}/\text{g}$ ). Les données de l'échantillonnage du sol se trouvent dans les tableaux F-11 et F-12 de l'annexe F.

### *Surveillance du rayonnement gamma*

À l'installation de GEH-C à Toronto, une partie importante de la dose radiologique au public est due à des sources de rayonnement gamma. Il est donc essentiel de contrôler les débits de dose efficace de rayonnement gamma aux limites du site de GEH-C à Toronto afin de s'assurer qu'ils respectent le principe ALARA. Depuis 2014, le débit de dose efficace de rayonnement gamma sur le site est mesuré à l'aide de dosimètres pour l'environnement. En 2015, la dose efficace estimée, due au rayonnement gamma, était de  $9,4 \mu\text{Sv}$ , pour une dose estimée totale de  $9,8 \mu\text{Sv}$  pour les membres du public. Cette dose est bien inférieure à la limite de dose réglementaire de  $1 \text{ mSv}$  ( $1\ 000 \mu\text{Sv}$ ) par année pour les membres du public. Ces mesures indiquent que les débits de dose gamma sont contrôlés efficacement et que le public est protégé.

Pour ce qui est de l'installation de Peterborough, des dosimètres pour l'environnement ont été installés à la périphérie de l'installation en 2016. Les résultats seront inclus dans l'estimation de la dose annuelle au public pour 2016.

### *Autres mesures de surveillance*

En 2014, le personnel de la CCSN a prélevé et analysé un certain nombre d'échantillons environnementaux dans des endroits accessibles au public à l'extérieur du périmètre des deux installations de GEH-C, dans le cadre du programme PISE de la CCSN. Les résultats sont présentés sur la [page Web du PISE](#) de la CCSN. Les résultats obtenus par la CCSN ont confirmé que le public et l'environnement à proximité des installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough sont protégés contre les rejets de ces installations.

### ***Protection du public***

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer que la santé et la sécurité du public sont protégées contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations. Ils sont également tenus de s'assurer que des mesures adéquates sont prises pour protéger la santé et la sécurité du public. Les programmes de surveillance des effluents et de l'environnement actuellement exécutés par GEH-C lui permettent de vérifier que les rejets de substances dangereuses ne produisent pas dans l'environnement des concentrations susceptibles de nuire à la santé publique.

La CCSN reçoit des rapports sur les rejets dans l'environnement, conformément aux exigences de déclaration figurant dans le permis d'exploitation et le manuel des conditions de permis de GEH-C. L'examen des rejets de matières dangereuses (non radiologiques) dans l'environnement par GEH-C, en 2015, indique que ces rejets n'ont pas présenté de risque important pour le public ou l'environnement pendant cette période.

À la suite de son examen des programmes des installations de GEH-C à Toronto et à Peterborough, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions de ces installations.

### ***Évaluation des risques environnementaux***

GEH-C a indiqué que ses sites de Toronto et de Peterborough travaillent afin d'améliorer leurs programmes pour assurer, d'ici la fin de 2016, leur conformité aux trois normes de protection de l'environnement du Groupe CSA : N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*; N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le personnel de la CCSN examinera les documents respectifs de GEH-C afin de s'assurer qu'ils tiennent compte des exigences de conformité promulguées dans les normes du Groupe CSA. Le personnel de la CCSN assure une surveillance active des progrès de GEH-C concernant ses engagements relatifs à la mise en œuvre des normes du Groupe CSA susmentionnées.

## 6.4 Santé et sécurité classiques

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
ES	SA	SA	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à GEH-C pour le DSR Santé et sécurité classiques. Dans l'ensemble, les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont confirmé que GEH-C continue d'accorder une grande importance à la santé et à la sécurité classiques.</p>				

#### *Rendement*

Le programme de santé et sécurité classiques de GEH-C comporte divers éléments, notamment la formation, la sécurité des entrepreneurs, la protection contre les chutes, la sécurité électrique, le travail dans les zones chaudes, les grues et les treuils, et la gestion des produits chimiques. Le personnel de GEH-C procède à des auto-évaluations régulières et à des évaluations des programmes afin d'en assurer la conformité.

En 2015, les deux installations de Toronto et de Peterborough n'ont déclaré aucun IEPT. Les tableaux 6-2 et 6-3 présentent les tendances en matière d'IEPT pour les deux installations, entre 2011 et 2015.

**Tableau 6-2 : Incidents entraînant une perte de temps à GEH-C à Toronto, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
Incidents entraînant une perte de temps	0	1	0	1	0

**Tableau 6-3 : Incidents entraînant une perte de temps à GEH-C à Peterborough, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
Incidents entraînant une perte de temps	0	0	0	0	0

### ***Pratiques***

Au cours de la période visée par le rapport, les pratiques mises en œuvre dans les programmes de GEH-C ont été modifiées pour s'insérer dans le nouveau cadre d'environnement, de santé et de sécurité de GE, qui couvre tous les aspects de la sécurité des travailleurs et de la protection de l'environnement, notamment : le leadership et la responsabilisation; l'applicabilité de la réglementation; les systèmes et procédés en matière d'environnement, de santé et de sécurité; les préparatifs et les interventions en cas d'urgence; l'évaluation des risques; les procédés hautement dangereux; les défenses de sûreté et les défenses d'exposition. Les activités de GEH-C doivent satisfaire à la LSRN et à ses règlements d'application, ainsi qu'à la partie II du *Code canadien du travail*. GEH-C compte toujours trois comités dans le cadre de son programme de santé et de sécurité classiques : le Comité d'orientation en matière de santé et de sécurité, le Comité de la sécurité au travail et le Comité d'ergonomie.

### ***Sensibilisation***

Afin d'assurer la conformité et l'amélioration continue de son programme de santé et de sécurité classiques, GEH-C a réalisé 31 inspections et enquêtes sur la sécurité au travail à son installation de Toronto, et 66 inspections et enquêtes sur la sécurité au travail à son installation de Peterborough en 2015. Les paramètres de rendement sont régulièrement examinés par la direction, pour chaque installation, et sont résumés dans le rapport annuel de GEH-C. Les principales constatations découlant des inspections sur la sécurité au travail à Peterborough touchaient la sécurité de l'équipement, les interventions et l'état de préparation en cas d'urgence, la tenue des locaux, les documents et la protection contre les chutes. Les cinq principales constatations découlant des inspections sur la sécurité au travail à Toronto portaient sur la tenue des locaux, l'équipement de protection individuelle, les installations, l'état de préparation aux urgences, les interventions d'urgence et les conditions non sécuritaires potentielles. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ce programme lors de ses inspections sur place.

## SECTION II : INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE SUBSTANCES NUCLÉAIRES

### 7 APERÇU

Cette section du rapport porte sur trois installations de traitement de substances nucléaires situées en Ontario :

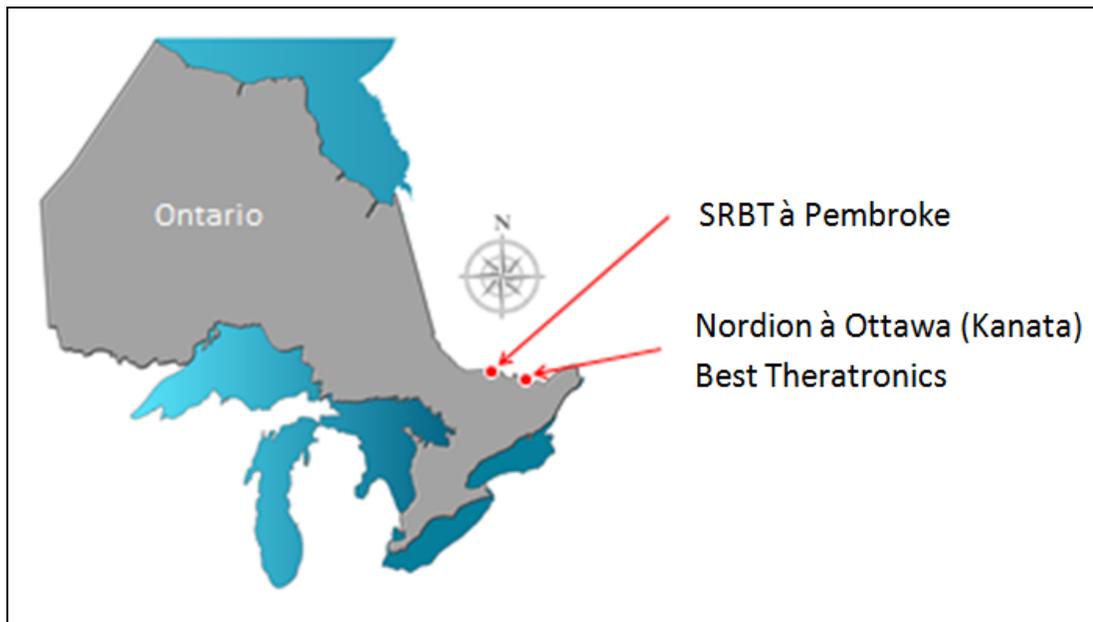
- SRB Technologies (Canada) Inc. (SRBT), Pembroke (Ontario)
- Nordion (Canada) Inc., Ottawa (Ontario)
- Best Theratronics Ltd (BTL), Ottawa (Ontario)

La Commission a renouvelé les permis d'exploitation de SRBT et de Nordion après des audiences publiques tenues en 2015. Le permis de SRBT a été délivré en juillet 2015 et viendra à échéance en juin 2022, et celui de Nordion a été délivré en novembre 2015 et prendra fin en octobre 2025.

Le permis d'exploitation de catégorie 1B de BTL a été délivré en juillet 2014 après une audience de la Commission tenue en mai 2014. Le permis de BTL prendra fin en juin 2019.

Les trois installations sont situées en Ontario, comme le montre la figure 7-1 ci-dessous.

**Figure 7-1 : Emplacement des installations de traitement de substances nucléaires en Ontario, au Canada**



Le personnel de la CCSN a procédé à des activités de surveillance réglementaire uniformes et fondées sur le risque dans les installations de traitement de substances nucléaires en 2015. Le tableau 7-1 présente les activités relatives à l'autorisation et à la conformité réalisées par le personnel de la CCSN concernant ces installations en 2015.

**Tableau 7-1 : Activités de surveillance réglementaire relatives à l'autorisation et à la conformité pour les installations de traitement de substances nucléaires en 2015**

Installation	Nombre d'inspections sur place	Personnes-jours affectées aux activités de conformité	Personnes-jours affectées aux activités d'autorisation
SRBT	2	239	193
Nordion	4	173	330
BTL	3	87	43

En 2015, le personnel de la CCSN a effectué deux inspections sur place chez SRBT, quatre inspections sur place chez Nordion et trois inspections sur place chez BTL en 2015. Tous les cas de non-conformité relevés au cours de ces inspections ont été réglés par les titulaires de permis respectifs.

Chaque titulaire de permis d'installation de traitement de substances nucléaires doit, comme l'exige son permis d'exploitation, soumettre un rapport annuel de conformité au plus tard le 31 mars. Ces rapports doivent donner toute l'information concernant l'environnement, la radioprotection et la sûreté, y compris les événements et les mesures correctives qui s'y rapportent. Les versions complètes de ces rapports peuvent être consultées sur les sites Web (indiqués à l'annexe H) des titulaires de permis.

En plus des observations faites lors des inspections sur place, le personnel de la CCSN a examiné ces rapports annuels de conformité, les modifications apportées aux programmes des titulaires de permis, et les réponses de ceux-ci aux événements et incidents, pour attribuer les cotes de rendement de 2015 aux installations de traitement de substances nucléaires. Le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » à la plupart des domaines de sûreté et de réglementation (DSR) pour SRBT, Nordion et BTL, avec les exceptions suivantes :

- des cotes « entièrement satisfaisant » ont été attribuées à SRBT pour les DSR Aptitude fonctionnelle et Santé et sécurité classiques
- des cotes « entièrement satisfaisant » ont été attribuées à Nordion pour les DSR Protection de l'environnement et Sécurité

- des cotes « inférieur aux attentes » ont été attribuées à BTL pour les DSR Gestion des urgences et Protection-incendie

Les cotes de rendement de 2015 des installations de traitement de substances nucléaires sont présentées dans le tableau 7-2.

**Tableau 7-2 : Installations de traitement de substances nucléaires – Cotes de rendement attribuées aux DSR, en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	SRBT	Nordion	BTL
Système de gestion	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	ES	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	ES	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	IA*
Gestion des déchets	SA	SA	SA
Sécurité	SA	ES	SA
Garanties et non-prolifération	s.o.**	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA

\* Cette cote est expliquée à la section 10.1 du rapport.

\*\* Il n'y a pas d'activité de vérification des garanties pour cette installation.

Chaque installation est tenue d'élaborer des plans de déclassement qui sont examinés et approuvés par le personnel de la CCSN. Chaque plan est accompagné d'une garantie financière prévoyant les fonds nécessaires à l'achèvement des travaux de déclassement. Les garanties financières pour chaque installation sont présentées à l'annexe D.

## 7.1 Radioprotection

Ce DSR traite de la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conforme au *Règlement sur la radioprotection*. Le programme vise à faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes sont surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre).

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- application du principe ALARA
- contrôle des doses aux travailleurs
- rendement du programme de radioprotection
- contrôle des dangers radiologiques
- dose estimée au public

La cote attribuée en 2015 pour le DSR Radioprotection à tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires était « satisfaisant », comme l'année précédente.

### **Cotes attribuées pour le DSR Radioprotection – Installations de traitement de substances nucléaires, en 2015**

SRBT	Nordion	BTL
SA	SA	SA

#### ***Application du principe ALARA***

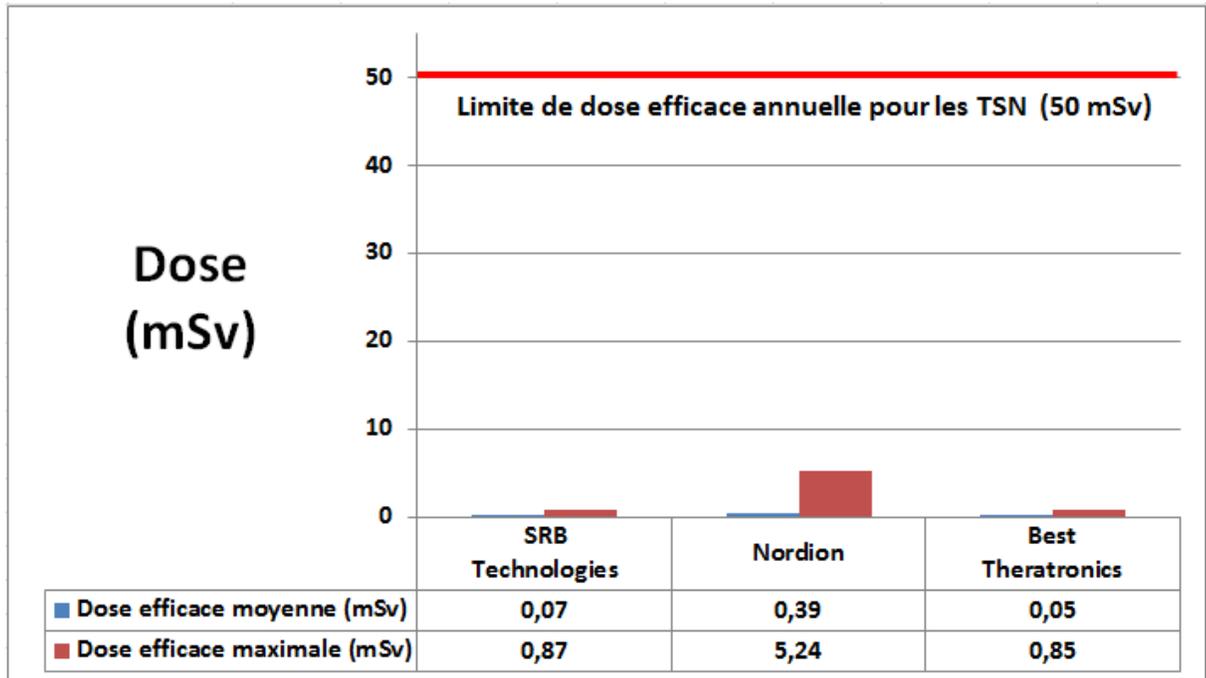
En 2015, tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont continué de mettre en œuvre des mesures de radioprotection afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement aux personnes en respectant le principe ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. La CCSN exige le respect du principe ALARA, ce qui a constamment assuré le maintien des doses aux personnes à des niveaux nettement inférieurs aux limites réglementaires.

#### ***Contrôle des doses aux travailleurs***

La conception des programmes de radioprotection, y compris les méthodes de dosimétrie et la détermination des travailleurs qui sont considérés comme des travailleurs du secteur nucléaire (TSN), varie selon les dangers radiologiques présents et l'ampleur prévue des doses reçues par les travailleurs. En tenant compte des différences inhérentes dans la conception des programmes de radioprotection d'un titulaire de permis à un autre, les statistiques sur les doses présentées dans ce rapport portent essentiellement sur les TSN. D'autres renseignements sont présentés dans la comptabilisation, par chaque installation, du nombre de personnes contrôlées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs.

La figure 7-2 présente les doses efficaces moyennes et maximales des TSN dans les installations de traitement de substances nucléaires. En 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN, dans toutes les installations, était comprise entre 0,85 millisievert (mSv) et 5,24 mSv, ce qui est inférieur à la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an pour un TSN.

**Figure 7-2 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les TSN – Installation de traitement de substances nucléaires, en 2015**



En 2015, tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont surveillé et contrôlé l'exposition aux rayonnements et les doses reçues par toutes les personnes présentes dans leurs installations autorisées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs. Les dangers radiologiques dans les installations de traitement de substances nucléaires varient en raison des environnements de travail complexes et différents. Par conséquent, la comparaison directe des doses reçues par les TSN dans les différentes installations ne permet pas de déterminer de façon appropriée l'efficacité d'un titulaire de permis pour ce qui est de la mise en œuvre de son programme de radioprotection.

***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire dans toutes les installations de traitement de substances nucléaires en 2015 afin de vérifier dans quelle mesure les programmes de radioprotection des titulaires de permis sont conformes aux exigences réglementaires. Cette surveillance réglementaire a consisté en examens documentaires et en activités de vérification de la conformité propres à la radioprotection, y compris des inspections sur place.

Par ces activités de surveillance, le personnel de la CCSN a confirmé que toutes ces installations ont bel et bien mis en œuvre leurs programmes de radioprotection afin de contrôler l'exposition professionnelle des travailleurs.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection du titulaire de permis. Il incombe aux titulaires de permis de déterminer les paramètres de leur programme qui représentent de bons indicateurs des pertes potentielles de maîtrise du programme. Pour cette raison, les seuils d'intervention varient selon les titulaires de permis et peuvent changer au fil du temps, selon les conditions opérationnelles et radiologiques. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Il est important de noter que les dépassements occasionnels indiquent que le seuil d'intervention choisi est probablement un indicateur adéquatement sensible d'une perte potentielle de maîtrise du programme de radioprotection. Des seuils d'intervention qui ne sont jamais dépassés peuvent ne pas être suffisamment sensibles pour détecter une perte potentielle de maîtrise. C'est pourquoi le rendement des titulaires de permis n'est pas jugé uniquement sur le nombre de dépassements des seuils d'intervention au cours d'une période donnée, mais également sur la façon dont le titulaire de permis réagit aux seuils d'intervention et détermine les mesures correctives afin d'améliorer le rendement de son programme et d'empêcher de nouvelles répétitions du problème. En 2015, il n'y a eu aucun dépassement de seuil d'intervention signalé par les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont continué de mettre en œuvre des mesures adéquates afin de surveiller et de contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations. Ces mesures comprennent la délimitation de zones de contrôle de la contamination et des systèmes de surveillance de l'air à l'intérieur de l'installation. Tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont continué de mettre en œuvre leurs programmes de surveillance au travail afin de protéger les travailleurs et ont démontré qu'en 2015, les niveaux de contamination radioactive étaient contrôlés à l'intérieur de leurs installations.

### ***Dose estimée au public***

La dose maximale au public attribuable aux activités autorisées à SRBT est calculée à partir des résultats de surveillance; la dose maximale au public attribuable aux activités autorisées à Nordion est calculée à partir des limites de rejets dérivées. Pour ce qui est de BTL, il n'y a pas d'estimation de la dose au public, car ses activités autorisées concernent des sources scellées et il n'y a aucun rejet dans l'environnement. Les exigences de la CCSN quant à l'application du principe ALARA amènent les titulaires de permis à surveiller leurs installations et à prendre des mesures correctives chaque fois que les seuils d'intervention sont franchis.

Le tableau 7-3 présente une comparaison des doses estimées au public entre 2011 et 2015, pour les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires. Les doses estimées au public dues à toutes les installations de traitement de substances nucléaires demeurent faibles et bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle pour le public de 1 mSv/an.

**Tableau 7-3 : Comparaison des doses reçues par le public (mSv) – Installations de traitement de substances nucléaires, de 2011 à 2015**

Installation	Année					Limite réglementaire
	2011	2012	2013	2014	2015	
SRBT	0,0050	0,0049	0,0068	0,0067	0,0068	1 mSv/an
Nordion	0,015	0,020	0,022	0,010	0,0056	
BTL	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	

Les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont mis en œuvre et maintenu efficacement leurs programmes de radioprotection en 2015 afin d'assurer la santé et la sécurité des personnes qui travaillent dans leurs installations.

## 7.2 Protection de l'environnement

Le DSR Protection de l'environnement porte sur les programmes qui recensent, contrôlent et surveillent tous les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant des installations ou causés par les activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- contrôle des effluents et des émissions (rejets)
- système de gestion de l'environnement
- évaluation et surveillance
- protection du public
- évaluation des risques environnementaux

Les cotes attribuées en 2015 pour le DSR Protection de l'environnement à tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires étaient « satisfaisant », sauf pour Nordion à qui une cote « entièrement satisfaisant » a été attribuée. Ces cotes sont les mêmes que celles de l'année précédente.

### Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement – Installations de traitement de substance nucléaires, en 2015

SRBT	Nordion	BTL
SA	ES	SA

Afin de contrôler les rejets de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis sont tenus d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques, des programmes et des procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales en vigueur. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

En 2015, les titulaires de permis d'une installation de traitement de substances nucléaires ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de protection de l'environnement. Ces programmes permettent de protéger efficacement la santé et la sécurité des travailleurs dans leurs installations. Aucune limite autorisée n'a été dépassée aux installations de traitement de substances nucléaires en 2015.

### 7.3 Santé et sécurité classiques

Ce DSR vise l'exécution d'un programme destiné à gérer les risques pour la sécurité sur le lieu de travail et à protéger le personnel et l'équipement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- rendement
- pratiques
- sensibilisation

La cote attribuée en 2015 pour le DSR Santé et sécurité classiques à tous les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires était « satisfaisant », résultat qui est identique à celui de l'année précédente.

#### **Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Installations de traitement de substances nucléaires, en 2015**

SRBT	Nordion	BTL
ES	SA	SA

La réglementation de la santé et de la sécurité classiques dans les installations de traitement des substances nucléaires relève d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) et de la CCSN. Le personnel de la CCSN surveille la conformité aux exigences relatives à la production de rapports. Lorsqu'une situation est préoccupante, le personnel d'EDSC est consulté et appelé à prendre des mesures appropriées. Les titulaires de permis présentent leurs rapports d'enquête sur les situations dangereuses à la CCSN et à EDSC, conformément aux exigences en matière de signalement de chaque organisme.

Les titulaires de permis doivent signaler les situations non sécuritaires à la CCSN, comme l'exige l'article 29 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. Ces rapports font état des maladies ou blessures graves subies ou potentiellement subies en raison de l'activité autorisée. Le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à déclaration obligatoire signalés par toutes les installations est resté faible en 2015. Le tableau 7-4 indique le nombre d'IEPT à déclaration obligatoire et signalés par les installations de traitement de substances nucléaires de 2011 à 2015. De plus amples renseignements sont présentés dans les sections traitant des différentes installations, ainsi qu'à l'annexe G.

**Tableau 7-4 : Incidents entraînant une perte de temps – Installations de traitement de substances nucléaires, de 2011 à 2015**

Installation	2011	2012	2013	2014	2015
SRBT	1	0	0	0	0
Nordion	0	0	1	3	0
BTL	s.o.*	s.o.*	s.o.*	1	1

\* BTL n'était pas tenue de présenter des statistiques sur les IEPT avant 2014, en vertu de son permis précédent.

En 2015, les titulaires de permis d'une installation de traitement de substances nucléaires ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de santé et de sécurité classiques, et leurs programmes permettent de bien protéger la santé et la sécurité de leurs travailleurs.

## 7.4 Programmes d'information et de divulgation publiques

Les installations de traitement de substances nucléaires sont tenues de maintenir et de mettre en œuvre des programmes d'information et de divulgation publiques, conformément au document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*. Ces programmes sont appuyés par des protocoles de divulgation qui décrivent le type d'information à fournir à la population sur l'installation et ses activités (p. ex., incidents, modifications majeures aux opérations et rapports périodiques sur le rendement environnemental), ainsi que la façon de communiquer cette information. De la sorte, on assure la communication efficace et rapide des renseignements sur la sûreté, la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur d'autres questions associées au cycle de vie de l'installation nucléaire.

En 2015, le personnel de la CCSN a évalué la mise en œuvre, par les titulaires de permis, de leurs programmes d'information et de divulgation publiques, et il a déterminé que tous les titulaires de permis respectaient le document RD/GD-99.3 en fournissant des renseignements sur l'état de leurs installations dans le cadre de nombreuses activités. Le personnel de la CCSN a examiné les activités de communication pendant cette période et a constaté que les titulaires de permis utilisaient diverses méthodes pour partager l'information avec le public, notamment des mises à jour régulières présentées aux élus, des séances d'information publiques, la visite des installations, la participation aux événements dans la collectivité, des bulletins, et des mises à jour constantes sur leur site Web et sur les médias sociaux. Les titulaires de permis ont également présenté de l'information conformément à leurs protocoles de divulgation publique.

Les titulaires de permis d'installation de traitement de substances nucléaires ont mis en œuvre leurs programmes d'information et de divulgation publiques de manière satisfaisante en 2015. Ces programmes communiquent efficacement de l'information au sujet de la santé, de la sûreté et de la sécurité des personnes et de l'environnement et des autres enjeux associés à leurs installations.

## **8 SRB TECHNOLOGIES (CANADA) INC.**

SRB Technologies (Canada) Inc. (SRBT) est une installation de fabrication de sources lumineuses au tritium gazeux (SLTG) située à Pembroke (Ontario), à environ 150 km au nord-ouest d'Ottawa. La figure 8-1 présente une vue aérienne de l'installation de SRBT.

**Figure 8-1 : Vue aérienne de l'installation de SRBT**



L'installation est exploitée depuis 1990. Elle transforme le tritium gazeux pour produire des SLTG et elle fabrique des appareils à rayonnement contenant ces sources. La figure 8-2 présente un exemple d'enseigne avec une SLTG produite à l'installation de SRBT.

**Figure 8-2 : Enseigne avec une SLTG produite à l'installation de SRBT**



En 2015, aucune modification n'a été apportée au permis de SRBT. Cependant, une révision a été apportée à son manuel des conditions de permis. Cette modification est décrite dans le tableau I-2 de l'annexe I.

## 8.1 Rendement

Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué à SRBT la cote de rendement « entièrement satisfaisant » pour les DSR Santé et sécurité classiques et Aptitude fonctionnelle et la cote « satisfaisant » à tous les autres DSR. Les cotes de rendement de SRBT de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-5 de l'annexe C.

En 2015, SRBT a traité en tout 27 989 832 gigabecquerels (GBq) de tritium, ayant donné lieu à 1 150 expéditions de produits autolumineux à des clients dans 16 pays, dont le Canada. SRBT reçoit également des produits autolumineux périmés en vue de leur réutilisation et de leur élimination. En 2015, elle a reçu 598 colis pour un total de 20 200 dispositifs retournés contenant 4 715 térabecquerels (TBq) d'activité de tritium. Toutes les SLTG extraites des produits périmés qui ne sont pas réutilisées par SRBT sont emballées, sécurisées et envoyées à l'installation de gestion des déchets des Laboratoires Nucléaires Canadiens, située à Chalk River (Ontario).

Il y a eu un dépassement de seuil d'intervention en 2015 causé par un rejet hebdomadaire de tritium dans l'atmosphère. Ce dépassement était causé par la défaillance d'une soupape sur un équipement de traitement du tritium au cours des opérations. SRBT a pris des mesures correctives qui ont été acceptées par le personnel de la CCSN afin d'éviter que la situation ne se reproduise. Ce dépassement de seuil d'intervention est décrit plus en détail à la section 8.3.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé deux inspections sur place chez SRBT afin d'assurer la conformité à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation de SRBT et aux programmes mis en place pour respecter les exigences réglementaires. Les inspections sur place ont porté sur la gestion de la performance humaine, la formation du personnel, la gestion des urgences et la protection-incendie, et la gestion des déchets. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

### ***Importation et exportation***

SRBT est tenue de demander et d'obtenir des permis pour l'importation et l'exportation du tritium, conformément aux exigences du *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*. En décembre 2015, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection sur place afin de vérifier les dossiers portant sur l'importation et l'exportation du tritium de SRBT. Le personnel de la CCSN a observé qu'à deux occasions les expéditions de sources lumineuses au tritium par SRBT, qui sont autorisées en vue d'une exportation vers l'Union européenne, avaient été transférées de nouveau après leur arrivée dans l'Union européenne vers un tiers pays, à l'extérieur de l'Union européenne (en l'occurrence l'Inde). Le personnel de la CCSN estime que cela représente un écart par rapport à la demande d'exportation de SRBT et une non-conformité par rapport aux modalités du permis d'exportation vers l'UE délivré à SRBT.

À la suite de ces constatations, le personnel de la CCSN a donné l'instruction à SRBT d'examiner et de revoir ses procédures de supervision des expéditions et de gestion afin de s'assurer que les expéditions de sources lumineuses de tritium sont bien destinées aux lieux d'utilisation finale indiqués dans les permis d'exportation délivrés par la CCSN. En outre, le personnel de la CCSN a donné l'instruction à SRBT d'examiner ses dossiers d'exportation depuis le début de 2013, ainsi que les rapports annuels présentés au personnel de la CCSN, afin de déterminer si des transferts similaires ont eu lieu par le passé. SRBT a confirmé qu'il n'y avait pas eu d'autres cas.

Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les mesures prises par SRBT et les renseignements fournis, et a jugé que SRBT a pris des mesures correctives satisfaisantes pour empêcher que des irrégularités dans les expéditions ne se produisent de nouveau. Le personnel de la CCSN procédera à une inspection de suivi sur place en 2016 afin de vérifier la mise en œuvre et l'efficacité des procédures révisées d'expédition et de surveillance de SRBT. Hormis la non-conformité mentionnée ci-dessus, SRBT respecte les exigences d'autorisation des importations et des exportations, conformément au *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*.

## 8.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – SRB Technologies (Canada) Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à SRBT pour le DSR Radioprotection. SRBT a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

#### *Application du principe ALARA*

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, SRBT a poursuivi l'application de mesures de radioprotection dans son installation en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. Chaque année, SRBT améliore son programme de radioprotection, et son comité de radioprotection se rencontre régulièrement pour discuter de divers aspects du programme de radioprotection, notamment les doses reçues par les travailleurs, les résultats de la surveillance des risques radiologiques et les résultats des vérifications internes. Le comité de radioprotection établit également des cibles ALARA annuelles pour ce qui est des doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs, et cherche constamment à réduire les doses aux travailleurs qui sont déjà très faibles. En 2015, SRBT a eu un rendement supérieur à ces cibles établies de dose professionnelle pour ce qui est des doses efficaces moyennes et maximales.

### *Contrôle des doses aux travailleurs*

L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, l'exposition aux rayonnements chez SRBT était nettement inférieure aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

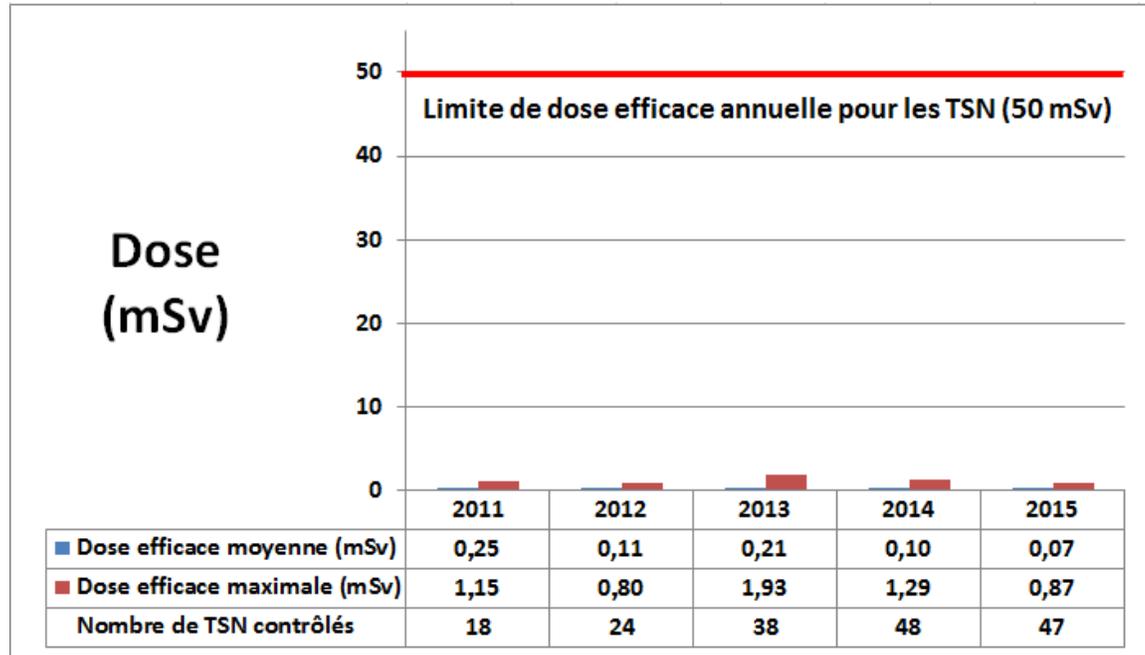
L'inhalation, l'ingestion ou l'absorption de tritium sont les principaux dangers radiologiques auxquels sont confrontés les travailleurs de SRBT. SRBT détermine l'exposition interne au tritium grâce à un programme d'analyse d'urine qui fait partie du service de dosimétrie interne autorisé par la CCSN.

Tous les travailleurs embauchés chez SRBT sont considérés comme des TSN. Les entrepreneurs ne sont pas considérés comme des TSN car ils ne réalisent pas de travail de nature radiologique. Cependant, ils font l'objet d'un contrôle selon les exigences réglementaires, et ils reçoivent la formation nécessaire pour faire en sorte que les doses sont au niveau ALARA et inférieures à la limite de dose au public de 1 mSv/an.

En 2015, aucun des cas d'exposition aux rayonnements déclarés par SRBT pour ses 47 TSN n'a dépassé les limites de dose réglementaires de la CCSN, et aucun des trois entrepreneurs ayant travaillé chez SRBT n'avait reçu une dose enregistrable. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 0,87 mSv, soit environ 2 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans allant de 2011 à 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN chez SRBT a été de 4,36 mSv. Cette dose de rayonnement représente environ 4 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 8-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN chez SRBT entre 2011 et 2015.

**Figure 8-3 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – SRB Technologies (Canada) Inc., de 2011 à 2015**



Les doses moyennes ont été relativement stables entre 2011 et 2015, avec une légère tendance à la baisse depuis 2013. La dose maximale présente également une tendance à la baisse depuis 2013.

En raison de la nature du tritium, l'exposition est répartie uniformément dans tout le corps. Par conséquent, les doses à la peau équivalentes sont les mêmes que les doses efficaces au corps entier. Pour cette même raison, les doses aux extrémités ne sont pas évaluées pour les travailleurs de SRBT.

#### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a évalué le rendement du programme de radioprotection de SRBT en 2015 par diverses activités de vérification de la conformité et des examens documentaires. Il a conclu que la conformité générale de SRBT au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN était acceptable.

Les seuils d'intervention associés aux doses efficaces reçues par les travailleurs et aux analyses d'urine sont établis dans le cadre du programme de radioprotection de SRBT. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, SRBT doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. SRBT n'a signalé aucun dépassement de seuil d'intervention en 2015.

Bien que la quantité totale de tritium traitée par SRBT ait diminué de seulement 2,5 % en 2015, l'amélioration du rendement de son programme de radioprotection s'est traduite par une diminution de 35 % de la dose collective.

### *Contrôle des dangers radiologiques*

Des contrôles de contamination ont été établis chez SRBT, selon les exigences réglementaires de la CCSN, pour contrôler et minimiser la propagation de la contamination radioactive. Ces méthodes de contrôle comprennent un programme de contrôle des zones de rayonnement et la surveillance des concentrations de tritium dans les eaux de surface et en suspension dans l'air pour confirmer l'efficacité du programme. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucune tendance négative dans les résultats de surveillance en 2015.

### *Dose estimée au public*

Le tableau 8-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public entre 2011 et 2015. Ces doses sont bien en deçà de la limite de dose réglementaire pour les membres du public de 1 mSv/an.

**Tableau 8-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – SRB Technologies (Canada) Inc., de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,0050	0,0049	0,0068	0,0067	0,0068	1 mSv/an

## 8.3 Protection de l'environnement

### **Cotes de conformité globale attribuées à SRB Technologies (Canada) Inc. pour le DSR Protection de l'environnement, de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à SRBT pour le DSR Protection de l'environnement. Les rejets de substances radioactives de SRBT dans l'environnement continuent de faire l'objet d'un contrôle efficace et se maintiennent très en deçà des limites fixées dans son permis d'exploitation. SRBT n'a rejeté dans l'environnement aucune substance dangereuse (non radiologique) susceptible de mettre la population ou l'environnement à risque. SRBT continue de maintenir un programme efficace de surveillance de l'environnement selon les exigences réglementaires, ses principales activités de surveillance portant sur l'air et les eaux souterraines autour de l'installation. Ce programme fournit des données permettant d'estimer la dose annuelle au public. La dose maximale reçue par un membre de la population en raison des activités autorisées de SRBT demeure très faible et correspond à approximativement 0,7 % de la limite de dose au public, qui est de 1 mSv/an.

### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

#### *Émissions atmosphériques*

Les émissions atmosphériques de SRBT continuent de faire l'objet d'un contrôle efficace et se maintiennent bien en deçà des limites fixées dans son permis d'exploitation. Cette information est présentée dans le tableau F-14 de l'annexe F.

L'augmentation relative du tritium total rejeté dans l'air entre 2012 et 2013 est due à une augmentation par un facteur de trois du tritium traité chez SRBT (10 224 TBq en 2012 par rapport à 30 544 TBq en 2013) au cours de la même période.

Le tritium total rejeté dans l'air est passé de 66,16 TBq en 2014 à 56,24 TBq en 2015. Le pourcentage de tritium rejeté par rapport au tritium traité a également diminué, passant de 0,23 % en 2014 à 0,20 % en 2015. Cette diminution est attribuable aux initiatives de réduction des émissions mises en place par SRBT.

Au cours de la semaine du 26 mai 2015, il y a eu un dépassement du seuil d'intervention sous forme d'un rejet de tritium gazeux. Ce seuil d'intervention hebdomadaire pour le tritium total rejeté est de 7,753 TBq, et au cours de cette semaine en particulier, 16 947 TBq ont été rejetés dans l'atmosphère, soit 3,78 % de la limite annuelle de rejet pour le tritium total. SRBT a effectué une enquête pour déterminer les causes de ce dépassement et les causes fondamentales. SRBT a conclu que les émissions supérieures de tritium étaient dues à une dégradation, par usure, d'une garniture sur une soupape du circuit de procédé, et au fait que cette soupape a été utilisée à un point inapproprié dans le procédé. Les mesures correctives prises par SRBT ont consisté à accroître la fréquence de maintenance préventive sur les soupapes du circuit de procédé et à modifier les procédures dans son système d'approche systématique à la formation (ASF). Le personnel de la CCSN a examiné et jugé satisfaisants le rapport d'enquête de SRBT et les mesures correctives proposées.

### *Effluents liquides*

SRBT a poursuivi la surveillance et le contrôle des rejets de tritium dans les effluents liquides de son installation. Les données de surveillance de 2011 à 2015, qui figurent au tableau F-15 de l'annexe F, indiquent que l'installation continue de contrôler efficacement ses effluents et que les rejets de tritium restent nettement en deçà de la limite autorisée de 200 GBq/an. Les rejets d'effluents de tritium ont diminué de 12,5 GBq en 2014 à 6,5 GBq en 2015. Deux facteurs expliquent cette diminution : il y a eu moins d'essais de fuite sur les sources lumineuses fabriquées qui ont donné des résultats négatifs, et des améliorations ont été apportées aux procédés afin de réduire les concentrations dans l'air ambiant, ce qui a aidé à réduire les concentrations dans l'eau de drainage des climatiseurs et des déshumidificateurs.

### *Système de gestion de l'environnement*

SRBT maintient un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à l'installation de SRBT, conformément aux exigences réglementaires de la CCSN. Le SGE de SRBT prévoit des activités telles que l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement, lesquels sont révisés et évalués par le personnel de la CCSN dans le cadre d'activités de vérification de la conformité.

SRBT a effectué une analyse des lacunes dans son SGE en 2015, afin d'être conforme au document REGDOC-2.9.1, *Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*. Au cours de cette analyse, SRBT a relevé des éléments à améliorer et a mis au point un plan d'action afin de réaliser ces améliorations. La CCSN continue de surveiller la mise en œuvre du plan d'action, par un examen des principaux documents et des inspections sur place.

Le personnel de SRBT tient une réunion annuelle sur la sûreté pour discuter de la protection de l'environnement. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les comptes rendus qui en découlent et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de SRBT.

### *Évaluation et surveillance*

Le programme de surveillance de l'environnement de SRBT sert à démontrer que les émissions radiologiques produites par le site sont adéquatement contrôlées. Le programme fournit également des données de surveillance permettant d'estimer la dose radiologique annuelle au public afin d'assurer que cette dose, attribuable aux activités de SRBT, respecte le principe ALARA et est conforme à la limite de dose réglementaire. Les principales activités de surveillance décrites ci-dessous sont axées sur la surveillance de la qualité de l'air et des eaux souterraines autour de l'installation de SRBT.

*Tritium dans l'air ambiant*

SRBT dispose de 40 échantillonneurs d'air passifs situés dans un rayon de 2 km de son installation. Ces échantillonneurs représentent les voies d'exposition par inhalation et absorption cutanée du tritium, et leurs données servent à calculer la dose reçue par la population. Les échantillons sont prélevés et analysés par un laboratoire indépendant accrédité. D'après l'examen réalisé par le personnel de la CCSN, les résultats de surveillance de l'air obtenus avec ces échantillonneurs démontrent que les concentrations de tritium dans l'air sont faibles, ce qui correspond aux émissions atmosphériques mesurées en 2015.

*Surveillance des eaux souterraines*

Les eaux souterraines sont échantillonnées dans 34 puits de surveillance disposés autour de l'installation, ainsi que dans 15 puits supplémentaires sur des terrains résidentiels et commerciaux. À la fin de 2015, seulement 2 puits de surveillance présentaient des concentrations de tritium supérieures à la norme ontarienne de qualité de l'eau potable, qui est de 7 000 Bq/L, à savoir les puits MW06-10 et MW07-13, les deux se trouvant sur le site de SRBT. Ils présentaient une concentration moyenne de 51 635 Bq/L et de 13 237 Bq/L, respectivement. Aucun de ces deux puits ne sert à l'alimentation en eau potable. Les concentrations de tritium diminuaient beaucoup à mesure qu'on s'éloignait de l'installation de SRBT. La figure 8-4 présente l'emplacement des puits de surveillance des eaux souterraines près de l'installation de SRBT en 2015.

**Figure 8-4 : Concentration moyenne annuelle de tritium dans les eaux souterraines – SRB Technologies (Canada) Inc., en 2015**



L'étude des eaux souterraines à l'installation de SRBT, qui est réalisée annuellement depuis 2010, a confirmé que les puits résidentiels à proximité (concentration la plus élevée de tritium en 2015 : 194 Bq/L) et de la rivière Muskrat (concentration la plus élevée de tritium détectable en 2015 : 7 Bq/L) ne présentent pas de risque de dépasser la norme ontarienne de qualité pour l'eau potable. La plus forte concentration de tritium dans l'eau potable d'un puits éventuel a été trouvée au puits B-2 de l'installation, soit une moyenne de 1 174 Bq/L en 2015. Même si les concentrations de tritium sont bien en deçà de la norme ontarienne de qualité pour l'eau potable, SRBT continue d'offrir de l'eau potable en bouteille aux commerces touchés.

Les résultats du programme de surveillance combinés avec une évaluation indépendante de la modélisation réalisée en 2010 par le personnel de la CCSN, concordent avec la conclusion de SRBT que les concentrations élevées de tritium dans le puits MW06-10 ont été causées surtout par la présence de concentrations élevées de tritium dans le sol, en raison des pratiques passées. Dans l'ensemble, le personnel de la CCSN a conclu que la teneur en tritium dans le réseau des eaux souterraines entourant l'installation est à la baisse depuis 2006.

### *Autres mesures de surveillance*

Outre ses principales activités de surveillance de l'air et des eaux souterraines, SRBT engage un tiers qualifié pour effectuer la surveillance et l'analyse des précipitations, du ruissellement, des eaux de surface, des fruits et légumes cultivés, du lait et du vin. SRBT a également analysé des échantillons de sol et de boue en 2015. Les résultats de ces activités de surveillance sont inclus dans le rapport annuel de conformité de SRBT qui est présenté au personnel de la CCSN, et examiné par celui-ci.

En 2013, 2014 et 2015, le personnel de la CCSN a prélevé et analysé des échantillons environnementaux dans des zones accessibles à la population à l'extérieur du périmètre de l'installation de SRBT dans le cadre de son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE). Les résultats se trouvent sur la [page Web du programme PISE](#) de la CCSN. Les résultats obtenus par la CCSN ont confirmé que le public et l'environnement à proximité de l'installation de SRBT sont protégés contre les rejets.

### ***Protection du public***

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer qu'ils prennent les dispositions adéquates pour protéger la santé et la sécurité du public contre toute exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations.

En 2015, SRBT n'a rejeté dans l'environnement aucune substance dangereuse (non radiologique) susceptible de présenter un risque pour la population ou l'environnement.

D'après ses examens des programmes de SRBT, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions de l'installation.

### ***Évaluation des risques environnementaux***

En mars 2015, le personnel de la CCSN a envoyé une lettre à SRBT indiquant que plusieurs normes de gestion de l'environnement devraient être incluses pour établir le futur fondement d'autorisation de l'installation. Dans cette lettre, SRBT a reçu l'instruction de fournir des dates de mise en œuvre et de documenter l'analyse des lacunes dans les domaines pour lesquels ses programmes ne répondent pas aux normes.

Le 15 janvier 2016, SRBT a présenté son analyse des lacunes et son plan d'action pour plusieurs normes concernant la protection de l'environnement, y compris la norme du Groupe CSA N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. SRBT a indiqué qu'elle prévoit réaliser une évaluation des risques environnementaux lorsqu'elle aura terminé la mise à jour d'un certain nombre de programmes, en prévision de sa prochaine demande de renouvellement de permis.

De façon générale, le personnel de la CCSN a jugé que l'analyse des lacunes réalisée par SRBT, par rapport à la norme N288.6-F12 du Groupe CSA, est acceptable. SRBT a présenté un plan d'action et un calendrier pour la mise en œuvre des divers éléments figurant dans le plan d'action.

## 8.4 Santé et sécurité classiques

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques, SRB Technologies (Canada) Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	ES	ES	ES	ES
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN accorde la cote « entièrement satisfaisant » à SRBT pour le DSR Santé et sécurité classiques. Dans l'ensemble, les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN confirment que SRBT continue de considérer le DSR Santé et sécurité classiques comme un aspect important. SRBT a démontré qu'elle est en mesure de protéger ses travailleurs contre les accidents de travail.</p>				

#### *Rendement*

Pour ce DSR, le nombre annuel d'IEPT constitue une mesure clé du rendement. Un IEPT est un accident de travail qui empêche le travailleur de retourner au travail pendant un certain temps. Comme le montre le tableau 8-2, le nombre d'IEPT est resté nul en 2015.

**Tableau 8-2 : Incidents entraînant une perte de temps – SRB Technologies (Canada) Inc., de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	1	0	0	0	0

#### *Pratiques*

Les activités de SRBT doivent être conformes non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail*. Par conséquent, SRBT est tenue de signaler à EDSC les incidents où une blessure survient.

SRBT compte un comité de santé et de sécurité au travail qui inspecte le milieu de travail et se réunit une fois par mois pour résoudre les problèmes de sécurité et en faire le suivi. Le comité s'est réuni 12 fois en 2015. Le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions mensuelles du comité et les mesures correctives qui en découlent, afin de veiller au règlement rapide des problèmes.

### *Sensibilisation*

SRBT maintient un programme exhaustif de santé et sécurité classiques. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de SRBT. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ce programme au cours de ses inspections régulières sur place.

## **9 NORDION (CANADA) INC.**

Nordion (Canada) Inc. possède une installation de traitement de substances nucléaires de catégorie IB, qui jouxte des terrains industriels et des propriétés résidentielles à Ottawa, en Ontario. La figure 9-1 présente une vue aérienne de l'installation de Nordion.

**Figure 9-1 : Vue aérienne de l'installation de Nordion**



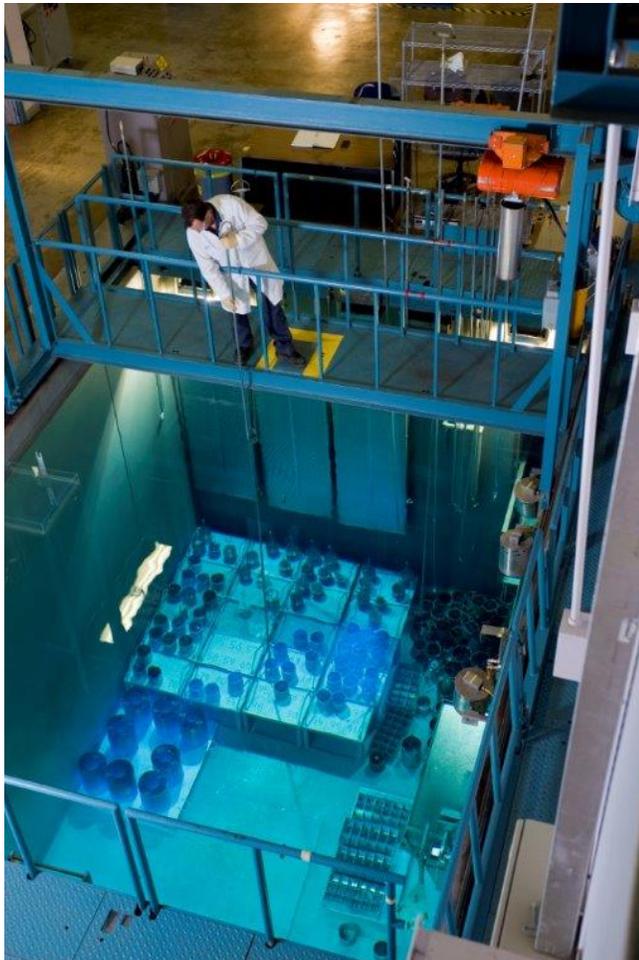
Nordion y traite des radio-isotopes non scellés, comme l'iode 131, destinés à un usage médical ou scientifique, et fabrique des sources de rayonnement scellées pour des applications industrielles. La demande de Nordion visant à renouveler le permis d'exploitation de catégorie 1B de son installation de traitement de substances nucléaires a été entendue par la Commission en août 2015. La Commission a renouvelé le permis de Nordion pour une période de 10 ans qui prendra fin le 31 octobre 2025.

Dans sa demande de renouvellement de permis, Nordion a indiqué qu'elle possède d'anciennes sources de neutrons qu'elle ne parvient pas à éliminer. La Commission a demandé que Nordion fasse le point sur l'élimination de ces sources, lorsqu'un mode d'élimination aura été choisi.

Nordion travaille actuellement avec Energy Solutions, qui est en mesure de recevoir et d'éliminer ces sources de neutrons. La CCSN exige que Nordion présente une demande pour obtenir l'approbation du transport de ces sources vers l'installation d'Energy Solutions en vue de leur élimination. Nordion s'est engagée à présenter une telle demande à la CCSN d'ici le 15 août 2016, et le personnel de la CCSN a délivré un certificat pour l'emballage qui sera utilisé pour le transfert de ces sources. Nordion dispose maintenant d'un mode d'élimination acceptable pour ces sources de neutrons.

La figure 9-2 montre un employé de Nordion qui effectue une inspection au-dessus d'une piscine de stockage du cobalt.

**Figure 9-2 : Employé travaillant au-dessus d'une piscine de stockage du cobalt dans l'installation de Nordion**



## 9.1 Rendement

Le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » à tous les DSR de Nordion pour 2015, exception faite des DSR Protection de l'environnement et Sécurité, les deux ayant reçu une cote « entièrement satisfaisant ». Les cotes attribuées à Nordion de 2011 à 2015 sont présentées dans le tableau C-6 de l'annexe C.

En 2015, aucune modification importante n'a été apportée à la conception de l'installation de Nordion. Certaines mises à niveau des systèmes ont été terminées dans le cadre de l'entretien de l'installation et de son amélioration continue.

En aucun cas en 2015 la limite réglementaire n'a été franchie ou un seuil d'intervention atteint ou dépassé. Toutes les doses mesurables reçues par les travailleurs et la population se situaient dans les limites réglementaires, et aucune dose interne ou limite n'a été dépassée.

Le 6 août 2015, Nordion a avisé la CCSN qu'un incendie s'était produit sur le toit de son installation. Cet incident a été signalé à la Commission par un rapport initial d'événement le 19 août 2015, et une mise à jour sur l'état de la situation a été présentée à la Commission le 30 septembre 2015 (CMD 15-M39.A). L'incendie s'est déclenché à la suite de travaux de réparation sur le toit. Nordion a mis en œuvre son plan d'intervention d'urgence et a été en contact direct avec la CCSN dès que les mesures d'urgence ont été appliquées. Un inspecteur de la CCSN était également sur les lieux afin d'observer l'intervention d'urgence de Nordion. Les Services des incendies d'Ottawa sont rapidement arrivés sur place et ont éteint le feu, tandis que Nordion s'assurait que l'immeuble était sécuritaire avant de permettre au personnel d'y pénétrer. Nordion a également confirmé que tous les systèmes de ventilation et de sûreté, y compris l'équipement de surveillance de la radioprotection, les systèmes de sécurité et de protection-incendie, étaient fonctionnels comme requis avant de reprendre les activités. Il n'y a eu aucun impact sur les personnes ou l'environnement, ni aucune blessure à la suite de l'incendie. Les échantillons d'air et d'eau prélevés après l'événement ont confirmé qu'aucune substance nucléaire n'avait été rejetée pendant l'incendie. Nordion a fait enquête sur l'incident et a pris des mesures correctives, qui ont toutes été appliquées. Toutes les mesures associées à cet incendie sont closes, et le personnel de la CCSN est satisfait des mesures prises par Nordion.

Comme l'exige la LSRN, ses règlements d'application et le permis de Nordion, Nordion a présenté en tout 22 rapports à la CCSN au sujet des événements ou incidents qui se sont produits en 2015. Le personnel de la CCSN a examiné ces rapports et a conclu qu'aucun des événements ou incidents n'a mis en péril la santé et la sécurité des personnes ou l'environnement. De ces 22 rapports, 17 portaient sur l'emballage et le transport (Nordion expédie environ 10 000 colis contenant des substances nucléaires par année). La majeure partie des rapports sur l'emballage et le transport portait sur des aspects à faible risque, p. ex., des documents d'expédition incorrects, des erreurs d'étiquetage ou encore des activités erronées figurant sur les étiquettes ou les documents. Les cinq autres rapports qui ne touchaient pas l'emballage ou le transport portaient sur l'incendie décrit ci-dessus, sur des questions administratives liées à l'exportation et sur la présentation, dans les délais prévus, de rapports d'enquête à la suite d'un événement. Le personnel de la CCSN a examiné ces rapports et est satisfait des mesures prises par Nordion pour tous les rapports présentés en 2015.

En 2015, le personnel de la CCSN a effectué quatre inspections à l'installation de Nordion pour assurer sa conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation de Nordion et aux programmes utilisés pour respecter les exigences réglementaires. Les inspections ont porté sur les DSR suivants : système de gestion, protection-incendie, sécurité, rendement opérationnel, radioprotection, protection de l'environnement, et santé et sécurité classiques. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 9.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à Nordion pour le DSR Radioprotection. Nordion a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

### ***Application du principe ALARA***

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, Nordion a poursuivi l'application de mesures de radioprotection en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. Chaque année, Nordion améliore son programme de radioprotection, et le Comité de l'environnement, de la santé et de la sécurité se réunit régulièrement pour discuter de divers aspects du programme, comme les doses reçues par les travailleurs, les résultats de la surveillance des risques radiologiques et les résultats des vérifications internes. Le Comité fixe également des cibles de rendement annuelles pour que les doses reçues par les travailleurs continuent de respecter le principe ALARA. En 2015, Nordion a eu un rendement supérieur à ses cibles de doses professionnelles moyennes et maximales prévues. Cependant, elle n'a pas atteint sa cible interne nouvellement établie pour ce qui est de la conformité pour le contrôle de la thyroïde. Nordion signale que la conformité dans ce domaine s'améliore constamment et que cet aspect continuera d'être contrôlé.

### ***Contrôle des doses aux travailleurs***

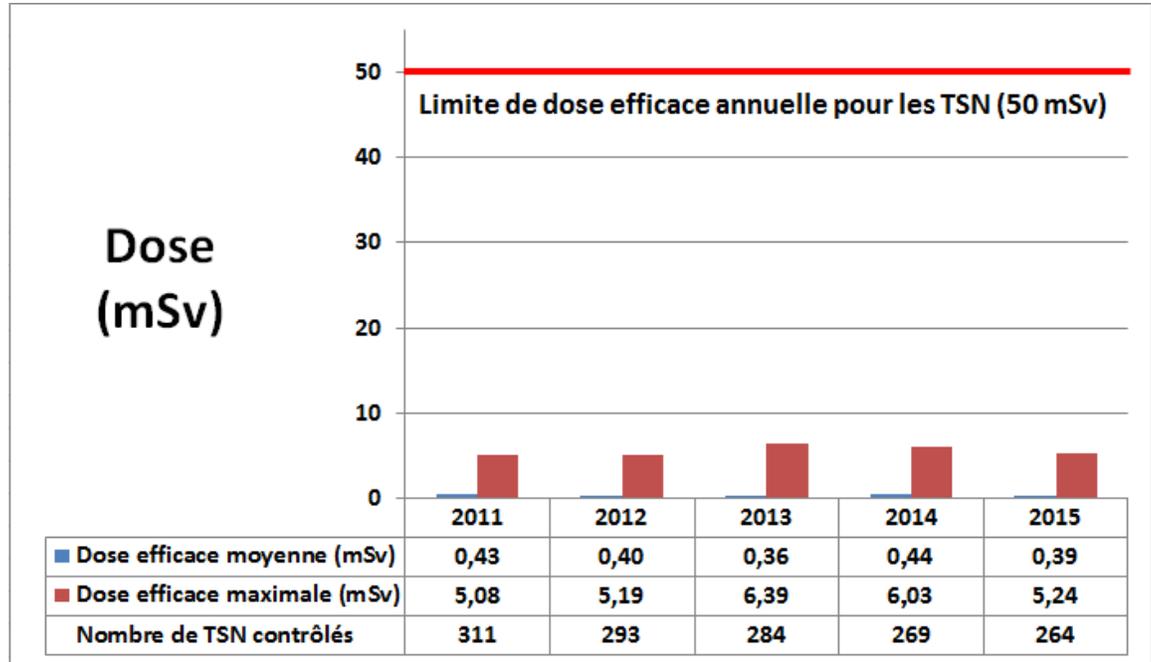
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin d'assurer le respect des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, l'exposition aux rayonnements à l'installation de Nordion était nettement inférieure aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

Les principaux dangers radiologiques auxquels sont confrontés les travailleurs de Nordion comprennent l'exposition externe aux rayonnements alpha, bêta et gamma provenant des radio-isotopes utilisés à des fins diagnostiques et dans les produits radiopharmaceutiques, pour la production de sources scellées destinées aux applications industrielles et pour la thérapie médicale. Les doses externes au corps entier et les doses équivalentes sont déterminées à l'aide de dosimètres. En ce qui concerne l'exposition interne aux rayonnements, Nordion s'est dotée d'un programme de dépistage pour le contrôle périodique de la thyroïde des travailleurs manipulant de l'iode 125 et de l'iode 131. Le programme comporte également des dispositifs de comptage du corps entier ou d'analyse d'urine si des concentrations élevées dans l'air sont décelées ou si la surveillance de la contamination le justifie. Le personnel de la CCSN a confirmé qu'aucune dose interne n'a été enregistrée en 2015.

Tous les employés de Nordion qui travaillent dans la zone où les tâches radiologiques sont réalisées ou y pénètrent (c.-à-d. la zone active) encourent une probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an et sont donc considérés comme des TSN, selon les exigences réglementaires. L'exposition aux rayonnements est surveillée pour tous les TSN afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. Les entrepreneurs peuvent pénétrer dans la zone active, mais ils n'y effectuent aucun travail radiologique, et sont donc considérés comme des non-TSN. Ils font l'objet d'un contrôle, comme requis, et reçoivent une formation pertinente pour faire en sorte que les doses demeurent inférieures à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an et respectent le principe ALARA.

En 2015, la dose efficace totale a été évaluée pour 264 TSN chez Nordion, c'est-à-dire 150 travailleurs qui travaillent dans la zone active et 114 travailleurs qui travaillent surtout dans la zone non active, mais peuvent effectuer certaines tâches dans la zone active. Tous les TSN sont des employés de Nordion. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 5,24 mSv, soit environ 10 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans, de 2011 à 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN chez Nordion a été de 16,11 mSv. Cela représente environ 16 % de la limite de dose efficace réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans. La figure 9-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN chez Nordion entre 2011 et 2015.

**Figure 9-3 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs du secteur nucléaire – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015**



**Remarque :** Les données pour les doses moyennes aux travailleurs de 2011 à 2014 avaient été précédemment présentées comme étant 0,6, 0,6, 0,6 et 0,4 mSv, et portaient uniquement sur les TSN qui travaillaient dans les zones actives. Les données reflètent maintenant les doses moyennes pour tous les TSN qui travaillent chez Nordion. Cette correction s'applique aux résultats présentés dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada : 2014*.

Les doses efficaces moyennes et maximales ont été relativement stables entre 2011 et 2015.

Nordion a déterminé la dose efficace totale pour 48 employés d'entrepreneurs (non-TSN) en 2015. La dose efficace maximale reçue par un travailleur en 2015 a été de 0,13 mSv, soit environ 13 % de la limite de dose efficace réglementaire de 1 mSv par période de dosimétrie d'un an. La dose efficace moyenne pour les employés d'entrepreneurs en 2015 était de 0,03 mSv.

Les doses équivalentes annuelles moyennes et maximales, entre 2011 et 2015, sont également présentées dans les tableaux E-11 et E-20 de l'annexe E. La dose équivalente à la peau maximale pour tous les TSN contrôlés chez Nordion en 2015 était de 5,21 mSv. La dose équivalente maximale aux extrémités aux travailleurs dans la zone active était de 9,3 mSv. Ces doses représentent environ 1 % et 2 %, respectivement, des limites de dose équivalentes de 500 mSv pour la peau et les extrémités. Au cours des cinq dernières années, les doses équivalentes moyennes aux extrémités et à la peau ont été relativement stables.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a évalué le programme de radioprotection de Nordion par diverses activités de conformité et examens documentaires. Il a conclu que la conformité générale de Nordion au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN était acceptable.

Dans le cadre de son programme de radioprotection, Nordion a établi des seuils d'intervention associés aux doses efficaces reçues par les travailleurs. Si un seuil d'intervention est atteint, Nordion doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Nordion n'a signalé aucun dépassement de seuils d'intervention pendant la période visée par le rapport en 2015.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Nordion a établi des programmes de contrôle du rayonnement et de la contamination, selon les exigences réglementaires de la CCSN, afin de contrôler et de réduire au minimum les risques radiologiques et la propagation de la contamination radioactive. Ces programmes comprennent le contrôle des zones de rayonnement, la surveillance de la contamination de surface, des systèmes de surveillance de l'air dans l'installation et des relevés radiologiques. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucune tendance négative dans les résultats de surveillance en 2015.

### ***Dose estimée au public***

Le tableau 9-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public entre 2011 et 2015. En 2015, la dose aux membres du public était nettement inférieure à la limite de dose réglementaire de la CCSN, qui est de 1 mSv/an.

**Tableau 9-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015**

<b>Données sur les doses</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Limite réglementaire</b>
<b>Dose efficace maximale (mSv)</b>	0,015	0,020	0,022	0,010	0,0056	<b>1 mSv/an</b>

### 9.3 Protection de l'environnement

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
ES	ES	ES	ES	ES

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « entièrement satisfaisant » attribuée à Nordion pour le DSR Protection de l'environnement.

Nordion continue d'améliorer et de maintenir un programme très efficace de protection de l'environnement, selon les exigences réglementaires, afin de contrôler et de surveiller les rejets gazeux et liquides de substances radioactives dans l'environnement par son installation. Au cours des cinq dernières années, les émissions gazeuses et les effluents liquides ont été nettement inférieurs aux limites de rejets dérivées, et aucun seuil d'intervention n'a été dépassé. La surveillance des eaux souterraines, le prélèvement d'échantillons de sol et les données sur l'exposition au rayonnement gamma indiquent que la population et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets de l'installation.

#### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

#### *Émissions atmosphériques*

Nordion continue de surveiller et de contrôler les rejets de matières radioactives afin d'empêcher la présence inutile de radio-isotopes dans l'atmosphère. Le personnel de la CCSN a confirmé que les émissions atmosphériques de substances radioactives par l'installation en 2015 ont continué d'être contrôlées efficacement, car elles étaient nettement inférieures aux limites de rejets dérivées énoncées dans le permis d'exploitation de Nordion. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015. Voir le tableau F-16 de l'annexe F, qui présente les résultats de surveillance des émissions atmosphériques de substances radioactives de Nordion entre 2011 et 2015.

### *Effluents liquides*

Nordion continue de surveiller tous les effluents liquides avant leur rejet dans le réseau d'égout municipal. Le personnel de la CCSN a confirmé que les rejets d'effluents liquides radiologiques par l'installation en 2015 ont continué d'être contrôlés efficacement, car les rejets étaient constamment bien inférieurs aux limites de rejets dérivées énoncées dans le permis d'exploitation de Nordion. Il n'y a eu aucun dépassement des seuils d'intervention en 2015. Voir le tableau F-17 de l'annexe F qui présente les résultats du programme de surveillance de rejets liquides radiologiques par Nordion, entre 2011 et 2015.

### *Système de gestion de l'environnement*

Conformément aux exigences réglementaires de la CCSN, Nordion a élaboré et maintenu un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement dans son installation. Le Manuel du programme de gestion de l'environnement de Nordion décrit son SGE et les activités qui s'y rapportent, comme l'établissement de cibles et d'objectifs annuels en matière d'environnement, lesquels sont révisés et évalués par le personnel de la CCSN dans le cadre d'activités de vérification de la conformité.

Le SGE est vérifié au cours de l'examen annuel de gestion de Nordion, qui comporte l'évaluation de la politique de santé et de sécurité et de protection de l'environnement (et des objectifs et cibles connexes), de l'adéquation des ressources pour atteindre ces cibles, des mesures prises depuis le dernier examen annuel, de l'évolution de la situation en matière de sécurité et d'hygiène du milieu, et des recommandations d'amélioration. Dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN examine les résultats de l'examen annuel et fait un suivi des questions non résolues avec le personnel de Nordion.

### *Évaluation et surveillance*

Le programme de surveillance de l'environnement de Nordion sert à démontrer que les émissions de matières nucléaires et dangereuses sont adéquatement contrôlées. Afin de démontrer que les émissions de son installation ne présentent pas un risque pour la santé du public ou l'environnement, Nordion contrôle les eaux souterraines, prélève des échantillons de sol et mesure le rayonnement gamma dans l'environnement à l'aide de dosimètres thermoluminescents. Les résultats de ces activités de surveillance sont décrits ci-dessous.

### *Surveillance des eaux souterraines*

Actuellement, neuf puits de surveillance ont été aménagés aux environs du site de Nordion. Des échantillons sont prélevés dans quatre de ces puits pour l'étude des paramètres non radiologiques et dans les cinq autres puits pour l'étude des paramètres radiologiques.

Depuis 2005, Nordion surveille la présence de substances dangereuses dans les eaux souterraines, comme l'ammoniac, les nitrates, le carbone organique dissous, les matières dissoutes totales, le fer et les hydrocarbures pétroliers totaux. Cette surveillance est effectuée au moins une fois par année pour s'assurer qu'il n'y a pas de changements importants dans les résultats. Le personnel de la CCSN a confirmé que les résultats de surveillance de 2011 à 2015 démontrent qu'il n'y a pas eu de changements importants dans la concentration des substances dangereuses dans les eaux souterraines, par rapport aux résultats de 2005, lesquels étaient près des niveaux naturels ou de la limite de détection.

En 2013, Nordion a amorcé l'échantillonnage des eaux souterraines. Les résultats depuis 2013 montrent que seuls les radionucléides naturellement présents et qui ne sont pas traités à l'installation de Nordion ont été détectés dans les eaux souterraines. D'après les évaluations réalisées par le personnel de la CCSN, ces résultats indiquent que les rejets de substances radioactives et dangereuses par l'installation de Nordion n'ont pas eu d'impact mesurable sur la qualité des eaux souterraines.

#### *Échantillonnage des sols*

Nordion procède à un échantillonnage des sols tous les deux ans, dans le but de surveiller leur teneur en matières radiologiques. Cet échantillonnage a été réalisé en 2012 et 2014, et le personnel de la CCSN a confirmé qu'aucune substance radioactive attribuable aux activités autorisées de Nordion n'a été détectée dans le sol.

#### *Surveillance du rayonnement gamma*

Nordion contrôle le rayonnement gamma dans l'environnement à l'aide de dosimètres thermoluminescents sur le site et hors site. Les dosimètres sont déployés dans toutes les directions autour de l'installation, mais surtout à l'est, qui est la direction des vents dominants. Des dosimètres sont également placés dans les résidences des employés de Nordion. D'après les évaluations réalisées par le personnel de la CCSN, les résultats annuels de ce programme de surveillance montrent que les niveaux de rayonnement gamma aux lieux de surveillance hors site sont dans la plage du rayonnement de fond naturel. À la lumière de ces résultats, Nordion ne contribue pas à la dose aux limites de l'installation et au-delà.

#### *Protection du public*

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer que la santé et la sécurité du public sont protégées contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations. Nordion ne rejette dans l'environnement aucune substance dangereuse non radiologique susceptible de présenter un risque pour la population ou l'environnement.

À la lumière de son examen des programmes de Nordion, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions produites par l'installation.

### *Évaluation des risques environnementaux*

Nordion a indiqué qu'elle appliquerait trois normes de protection de l'environnement d'ici le 31 mai 2016, en l'occurrence les normes suivantes du Groupe CSA : N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*; N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Nordion a présenté les documents à l'appui de la mise en œuvre de ces normes le 2 juin 2016. Le personnel de la CCSN continue d'examiner ces documents afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences de conformité des normes du Groupe CSA.

## 9.4 Santé et sécurité classiques

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
ES	ES	ES	SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « satisfaisant » à Nordion pour le DSR Santé et sécurité classiques. Les activités de vérification de la conformité ont établi que, pour toutes ses activités, Nordion accorde toujours de l'importance à la santé et la sécurité classiques.</p>				

### *Rendement*

Pour ce DSR, le nombre annuel d'IEPT constitue une mesure clé du rendement. Un IEPT est un accident de travail qui empêche l'employé de retourner au travail pendant un certain temps. Comme le montre le tableau 9-2, il n'y a eu aucun IEPT chez Nordion en 2015.

**Tableau 9-2 : Incidents entraînant une perte de temps – Nordion (Canada) Inc., de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	0	0	1	3	0

### ***Pratiques***

Les activités de Nordion doivent être conformes non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail*.

Le programme de santé et de sécurité classiques de Nordion relève du Comité de santé et de sécurité au travail, qui a tenu neuf réunions en 2015. En outre, le Comité d'orientation en matière de santé et de sécurité de Nordion a tenu cinq réunions en 2015. D'après l'évaluation faite par le personnel de la CCSN des comptes rendus des réunions de ces comités, Nordion continue d'élaborer et de maintenir un programme exhaustif de gestion de la santé et de la sécurité classiques. Comme l'ergonomie est importante dans les activités de Nordion, le personnel de la CCSN a constaté que le comité de politique a fait de l'ergonomie un point permanent de l'ordre du jour de chacune de ses réunions.

### ***Sensibilisation***

Nordion établit des objectifs annuels dans le cadre de son programme de gestion de la santé et de la sécurité classiques, y compris des cibles pour les incidents professionnels et les IEPT. Pour 2015, Nordion avait établi un objectif d'au plus six incidents professionnels, et cette cible a été atteinte, car seulement quatre incidents ont été signalés au cours de l'année. Ces incidents étaient surtout des problèmes d'ergonomie liés aux pratiques de levage ou au travail avec les télémanipulateurs.

Nordion a également apporté plusieurs améliorations à son programme de santé et de sécurité classiques en 2015, y compris des améliorations à la formation pour prévenir les accidents du dos et la production de nouveaux vidéos présentant des étirements que les employés peuvent faire pendant leurs quarts de travail.

## **10 BEST THERATRONICS LTD**

Best Theratronics Ltd. (BTL) possède et exploite une installation de fabrication en vertu d'un permis d'exploitation de catégorie IB qui prendra fin en 2019. La figure 10-1 présente une vue aérienne de l'installation de BTL à Ottawa (Ontario). BTL fabrique de l'équipement médical, y compris des unités de radiothérapie au cobalt 60 (Co 60) et des irradiateurs sanguins au césium 137. La figure 10-2 présente une image d'une unité de radiothérapie (téléthérapie au cobalt 60) fabriquée par BTL.

**Figure 10-1 : Vue aérienne de l'installation de Best Theratronics Ltd.**



**Figure 10-2 : Unité de radiothérapie fabriquée par Best Theratronics Ltd.**



Les activités autorisées de BTL incluent l'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires et l'exploitation d'un appareil de téléthérapie à source radioactive. L'utilisation d'un cyclotron à une énergie supérieure à 1 mégaelectronvolt (MeV) a été restreinte en raison d'un ordre délivré par un fonctionnaire désigné.

Le 24 août 2015, la CCSN a délivré un ordre à BTL. Cet ordre a été délivré en raison du défaut de BTL de se conformer à une condition du permis n° NSPFOL-14.01/2019, délivré par la Commission, qui exigeait que BTL présente une garantie financière acceptable au plus tard le 31 juillet 2015. L'objet de l'ordre était de s'assurer que des fonds suffisants étaient disponibles pour le déclassement futur de l'installation de BTL.

L'ordre enjoignait à BTL de procéder à l'élimination ou au transfert de tous les stocks d'uranium appauvri, de sources scellées et d'appareils réglementés en sa possession; de cesser d'accroître ses stocks de sources scellées et d'équipement réglementé contenant des sources radioactives ou de l'uranium appauvri et d'arrêter de les importer; et de limiter son utilisation d'accélérateurs de particules. BTL devait aussi présenter des rapports mensuels à la CCSN sur les progrès à l'égard de l'élimination et lui fournir un plan préliminaire de déclassement et une garantie financière à jour. L'ordre a été modifié par la Commission en septembre 2015 (CMD 15-H114) et en février 2016 (CMD 16-H110). Au moment de la rédaction de ce rapport, aucune mise à jour n'avait été apportée à l'ordre. BTL réalise des progrès pour ce qui est de l'élimination des sources scellées, de l'équipement réglementé et de l'uranium appauvri.

Une modification a été apportée au permis en 2015, et deux révisions dans le manuel des conditions de permis. De plus amples renseignements à ce sujet sont présentés dans les tableaux I-1 et I-2 de l'annexe I.

## 10.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué à BTL la cote « satisfaisant » pour tous les DSR, sauf les DSR Gestion des urgences et Protection-incendie, pour lesquels la CCSN a attribué la cote « inférieur aux attentes ». Les cotes de rendement de BTL pour 2014 et 2015 figurent dans le tableau C-7 de l'annexe C.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé trois inspections sur place pour évaluer la conformité de BTL à la LSRN et à ses règlements d'application, à son permis d'exploitation et aux programmes utilisés pour respecter les exigences réglementaires. Au cours d'une inspection sur place, le personnel de la CCSN a constaté des non-conformités au *Code national de prévention des incendies du Canada* (CNPIC) au sujet d'un collecteur de poussières. C'est ce qui explique la cote « inférieur aux attentes » attribuée aux DSR Gestion des urgences et Protection-incendie.

Un ordre a été délivré à BTL le 6 octobre 2015, l'enjoignant de cesser l'utilisation de ce collecteur de poussières et de s'assurer qu'il est conforme au CNPIC avant de le réutiliser. Le 17 novembre 2015, la CCSN a confirmé que BTL s'était conformée à toutes les modalités et conditions de l'ordre. Les mesures correctives mises en place par l'entreprise ont été examinées et jugées satisfaisantes par le personnel de la CCSN.

En 2015, il n'y a eu aucun dépassement à déclaration obligatoire de seuil d'intervention. Il y a eu un incident entraînant une perte de temps en 2015.

## 10.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Best Theratronics Ltd., 2014-2015

2014	2015
SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à BTL pour le DSR Radioprotection. BTL a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .	

#### *Application du principe ALARA*

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, BTL a poursuivi l'application de mesures de radioprotection en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. BTL énonce dans ses documents de gestion ses attentes relatives à son programme ALARA, y compris une justification claire de l'existence du programme, du contrôle précis exercé par la direction sur les pratiques de travail, ainsi que de l'analyse des tendances relatives aux doses.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, l'exposition aux rayonnements chez BTL était bien en deçà des limites de dose réglementaires de la CCSN.

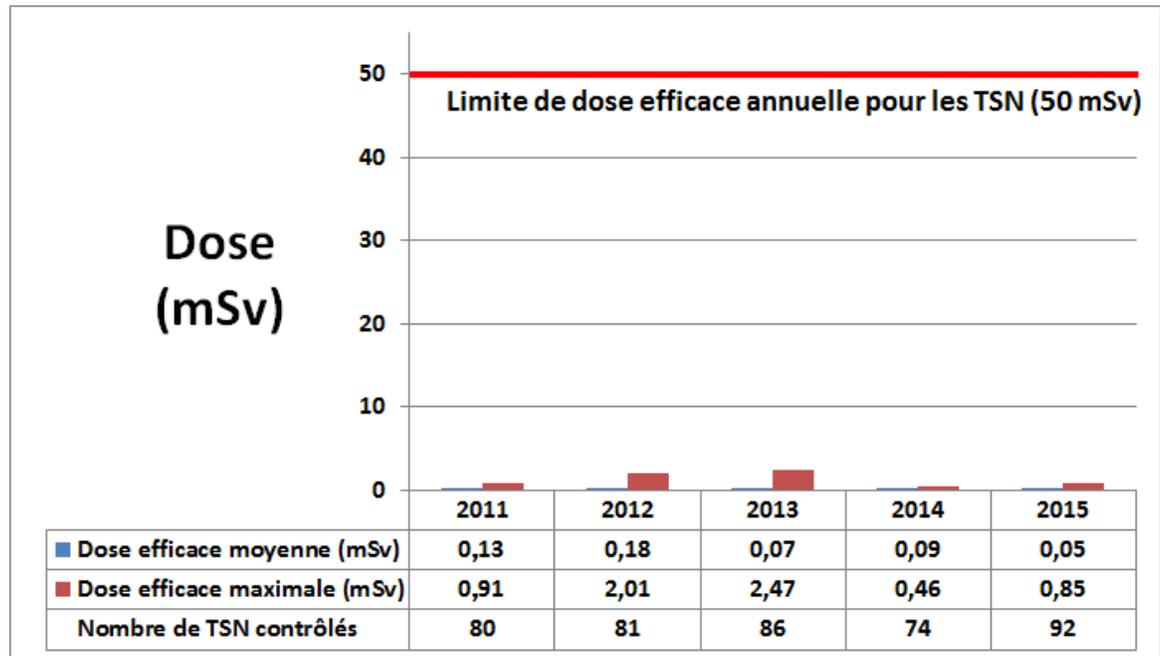
L'exposition externe aux sources scellées de rayonnement est le principal danger radiologique pour les travailleurs de BTL. Les doses équivalentes et externes au corps entier sont déterminées par dosimétrie.

Chez BTL, les employés sont considérés comme des TSN s'ils encourent une probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv. Ces travailleurs comprennent les techniciens d'entretien, les manipulateurs de sources et le personnel affecté à la dosimétrie. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 à l'installation de BTL était de 0,85 mSv, soit environ 1,7 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Les autres travailleurs sont considérés comme des non-TSN, notamment le personnel administratif. Ils n'ont reçu aucune dose à déclaration obligatoire au cours de la même période et n'ont pas fait l'objet d'un contrôle direct. Par conséquent, les non-TSN ne contribuent pas aux statistiques sur les doses présentées ci-dessous.

Pour la période de dosimétrie de cinq ans de 2011 à 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN chez BTL était de 3,2 mSv, soit environ 3,2 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 10-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN pour la période de 2011 à 2015 chez BTL.

**Figure 10-3 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – Best Theratronics Ltd., de 2011 à 2015**



Au cours des cinq dernières années, les doses annuelles efficaces maximales chez BTL ont été relativement stables et très faibles : entre environ 1 mSv et 2,5 mSv.

Les doses équivalentes moyennes et maximales annuelles (aux extrémités) pour 2011 à 2015 sont présentées dans le tableau E-12 de l'annexe E. La dose équivalente maximale aux extrémités pour 2015 était de 2,1 mSv. Au cours des cinq dernières années, les doses équivalentes maximales aux extrémités ont été relativement stables, entre environ 1 mSv et 6 mSv. Même si les doses équivalentes à la peau sont déterminées, elles sont essentiellement égales à la dose efficace en raison de la nature de l'exposition et ne sont pas incluses dans ce rapport.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a évalué le rendement du programme de radioprotection de BTL en 2015 au moyen de diverses activités de vérification de la conformité et des examens documentaires. Il a conclu que la conformité générale de l'installation de BTL au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN était acceptable.

BTL a établi des seuils d'intervention associés à la dose efficace pour diverses catégories de travailleurs afin d'alerter la direction de toute perte de contrôle potentielle du programme de radioprotection. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel de BTL doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, aucun seuil d'intervention n'a été dépassé chez BTL.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Le programme de radioprotection de BTL fait en sorte que des mesures sont en place pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques, conformément aux exigences réglementaires. Il comprend notamment la surveillance de la contamination et du débit de dose de rayonnement.

La majorité des radio-isotopes utilisés dans l'installation de BTL sont des sources scellées; le risque de contamination est donc très faible. Néanmoins, le titulaire de permis a mis en place une procédure poussée de surveillance de la contamination de surface pour détecter toute contamination potentielle. Des vérifications de la contamination sont effectuées tous les mois dans des zones désignées où des matières radioactives sont susceptibles d'avoir été manipulées, ou après des tâches comportant un risque de contamination. Le personnel de la CCSN a confirmé que les frottis réguliers réalisés au cours des cinq dernières années à l'installation de BTL n'ont révélé aucun signe de contamination.

Les débits de dose sont mesurés chaque mois dans toutes les zones de rayonnement. Des appareils fixes de mesure du débit de dose ont été installés en divers endroits désignés dans l'installation de BTL et sonnent l'alarme lorsqu'un seuil est atteint. Ces mesures et seuils d'alarme permettent de garantir un milieu de travail sûr.

***Dose estimée au public***

Aucune activité réalisée à l'intérieur de l'installation de BTL ne donne lieu au rejet de matières radioactives dans l'environnement. De plus, les rayonnements gamma sont maintenus au niveau ALARA afin de protéger le personnel se trouvant dans l'installation de BTL. Par conséquent, les activités autorisées actuelles et proposées de BTL ont un impact minime et non mesurable, en termes de dose, sur les membres du public.

**10.3 Protection de l'environnement**

**Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Best Theratronics Ltd., 2014-2015**

2014	2015
SA	SA
<p>Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué à BTL la cote « satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement.</p> <p>On n'a relevé aucun rejet radioactif dans l'environnement chez BTL. Le risque que la population soit exposée à des rayonnements en raison des activités courantes est très faible. BTL n'a rejeté dans l'environnement aucune substance dangereuse (non radiologique) susceptible de présenter un risque pour la population ou l'environnement. Aucune surveillance environnementale n'a lieu autour de l'installation.</p> <p>BTL a mis en œuvre un nouveau SGE pour se conformer au REGDOC-2.9.1, <i>Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement</i>. Le nouveau programme a été présenté à la CCSN en janvier 2016. Le personnel de la CCSN a demandé de plus amples renseignements afin d'évaluer le système.</p>	

***Contrôle des effluents et des émissions (rejets)***

BTL ne produit aucun rejet radiologique (liquide ou en suspension dans l'air) qui nécessite des mesures de contrôle ou une surveillance. Les seules matières radioactives utilisées dans l'installation de BTL sont les sources scellées et l'uranium appauvri utilisé dans le blindage des sources scellées.

De plus, l'installation ne génère aucun rejet liquide dangereux nécessitant des mesures de contrôle. Les effluents liquides dangereux liés aux opérations de routine sont recueillis, provisoirement stockés sur le site et ramassés en vue de leur élimination par un entrepreneur tiers accrédité.

Les émissions atmosphériques dangereuses en provenance de l'installation de BTL sont causées par l'évacuation de l'air provenant de la zone de coulage du plomb, de la chambre de peinture et des secteurs où les travailleurs utilisent des chalumeaux et effectuent du sablage. Des contrôles techniques (p. ex., filtres et ventilation) sont en place afin de réduire ou éliminer les émissions produites pendant les activités.

### ***Système de gestion de l'environnement***

Afin de respecter une exigence de son permis de catégorie IB, BTL a mis en place en 2015 un nouveau SGE pour se conformer au document REGDOC-2.9.1, *Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*. Le personnel de la CCSN a vérifié que le SGE de BTL est conforme aux exigences figurant dans ce document, et juge que les documents présentés par BTL sont acceptables. Le personnel de la CCSN a prévu effectuer une inspection sur place, pour le DSR Protection de l'environnement, à l'automne de 2016.

### ***Évaluation et surveillance***

Aucune surveillance environnementale n'est réalisée autour de l'installation de BTL. Les eaux résiduelles rejetées dans le système d'égout sont contrôlées par la Ville d'Ottawa environ deux fois par année.

### ***Protection du public***

Conformément aux exigences réglementaires, les titulaires de permis doivent démontrer que la santé et la sécurité du public sont protégées contre l'exposition aux substances dangereuses rejetées par leurs installations. Comme l'installation de BTL utilise uniquement des sources scellées, le risque d'exposition aux rayonnements pour les membres du public découlant des activités normales de BTL est très faible.

### ***Évaluation des risques environnementaux***

BTL a fait réaliser une évaluation environnementale en 2011, indiquant les risques environnementaux possibles dans les zones à l'intérieur et à l'extérieur de l'installation, puis a mis en place des mesures d'atténuation appropriées. Le personnel de la CCSN les a examinées et a jugé satisfaisantes les mesures mises en place par BTL pour assurer la protection de l'environnement.

En 2013, BTL a accordé un contrat à un entrepreneur afin d'effectuer une modélisation à l'appui de sa demande d'approbation de conformité environnementale de l'installation présentée au MEACC de l'Ontario. Le personnel de la CCSN a examiné le modèle et les résultats indiquent que les émissions produites par l'installation n'altéreraient pas la qualité de l'air local et n'auraient pas d'effet néfaste sur la santé et la sécurité du public ou l'environnement.

## 10.4 Santé et sécurité classiques

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Best Theratronics Ltd., 2014-2015

2014	2015
SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à BTL pour le DSR Santé et sécurité classiques. Les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont confirmé que BTL accorde une grande importance au DSR Santé et sécurité classiques. BTL a démontré qu'elle avait mis en œuvre un programme efficace de gestion de la santé et de la sécurité au travail, ce qui lui a permis de maintenir ses travailleurs à l'abri des accidents de travail.	

#### *Rendement*

Pour ce DSR, le nombre annuel d'IEPT constitue une mesure clé du rendement. Un IEPT est un accident de travail qui empêche le travailleur de retourner au travail pendant un certain temps. Comme le montre le tableau 10-1, un IEPT a été déclaré à l'installation de BTL en 2015. Cet incident a causé une journée de temps perdu. Les détails sont fournis au tableau G-3 de l'annexe G.

**Tableau 10-1 : Incidents entraînant une perte de temps – Best Theratronics Ltd., 2014-2015**

	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	1	1

#### *Pratiques*

Les activités de BTL doivent se conformer non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail*. BTL compte un comité de santé et de sécurité au travail qui inspecte le milieu de travail et se réunit une fois par mois pour résoudre les problèmes de sécurité et en faire le suivi. Le personnel de la CCSN examine les comptes rendus des réunions mensuelles du comité et les mesures correctives qui en découlent, afin de veiller au règlement rapide des problèmes. Lorsque des problèmes sont relevés lors des inspections de santé et sécurité à l'installation de BTL, BTL prend des mesures correctives afin de régler la situation.

*Sensibilisation*

BTL poursuit l'élaboration et le maintien d'un programme complet de gestion de la santé et de la sécurité au travail. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de BTL. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ce programme au cours de ses inspections.

## **SECTION III : INSTALLATIONS DOTÉES D'UN PETIT RÉACTEUR DE RECHERCHE**

### **11 APERÇU**

Cette section du rapport traite des installations dotées d'un petit réacteur de recherche :

- réacteur nucléaire McMaster (RNM) situé à l'Université McMaster à Hamilton (Ontario)
- quatre installations dotées d'un réacteur SLOWPOKE-2, situées aux endroits suivants :
  - Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)
  - Conseil de recherches de la Saskatchewan (CRS), Saskatoon (Saskatchewan)
  - Collège militaire royal du Canada (CMRC), Kingston (Ontario)
  - École Polytechnique de Montréal (EPM), Montréal (Québec)
- assemblage sous-critique situé à l'EPM, Montréal (Québec)

Dans le but de présenter un rapport uniforme sur les installations autorisées par la CCSN, c'est la première fois que les installations dotées d'un petit réacteur de recherche sont incluses dans le cycle de rapport régulier.

Les installations dotées d'un petit réacteur de recherche décrites dans ce rapport sont des réacteurs de faible puissance dont la capacité thermique est comprise entre 0,02 mégawatt (MW) pour les réacteurs SLOWPOKE-2 et 5 MW pour le RNM. L'assemblage sous-critique de l'EPM a une puissance quasi nulle (environ  $3 \times 10^{-5}$  W) et est utilisé à des fins d'enseignement. Ces réacteurs sont pourvus de caractéristiques de sûreté inhérentes et présentent un très faible risque pour la santé et la sécurité des personnes et l'environnement.

Le réacteur SLOWPOKE-2 est un réacteur dont la puissance et la température sont autolimitées, et qui ne nécessite pas l'intervention d'un opérateur ou de systèmes de déclenchement automatique. De plus, le refroidissement est assuré par la circulation naturelle. Le RNM, plus gros, est un réacteur piscine qui utilise l'eau légère pour modérer et refroidir le combustible, ce qui signifie que le cœur actif peut être observé en toute sûreté depuis le dessus de la piscine sans protection spéciale. Le RNM est l'un des nombreux réacteurs piscine construits et exploités dans le monde, connus pour leur conception robuste et leur souplesse d'exploitation.

Les petits réacteurs de recherche ne rejettent pas d'effluents liquides. Selon une évaluation prudente, la dose au public due aux rejets dans l'atmosphère est inférieure à 1 microsievert ( $\mu\text{Sv}$ ) par année, ce qui est inférieur à un millième de la limite réglementaire de 1 mSv pour les membres du public pour n'importe laquelle de ces installations. En raison de leurs caractéristiques de sûreté inhérentes et de leur faible puissance, ces réacteurs présentent un risque très faible par rapport aux autres réacteurs nucléaires au Canada, risque qui est inférieur à celui du réacteur national de recherche universelle (NRU) (100 MW), et il représente une fraction minimale du risque des réacteurs de puissance supérieure à 600 MW.

Les petits réacteurs de recherche décrits dans ce rapport sont utilisés dans le milieu universitaire depuis des décennies et sont largement acceptés par le public en raison de leur faible risque et des avantages qu'ils offrent à la recherche. Leur conception n'a pas changé, leur utilisation et leur exploitation sont demeurées constantes au fil des ans, et leur rendement global a constamment été satisfaisant.

Même si le personnel de la CCSN évalue les 14 DSR sur une base continue, ce rapport porte surtout sur les domaines ayant une pertinence pour les petits réacteurs, notamment la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques. Le rapport décrit notamment les événements et les enjeux importants présentant un intérêt particulier. La figure 11-1 présente l'emplacement des installations dotées d'un petit réacteur de recherche au Canada.

**Figure 11-1 : Emplacement des petits réacteurs de recherche au Canada**



Le permis du RNM a été délivré par la Commission en 2014 pour une durée de 10 ans, et prendra fin en juin 2024. Les permis d'exploitation des quatre installations SLOWPOKE-2 ont été délivrés par la Commission en 2013 pour une période de 10 ans, et prendront fin en juin 2023. L'assemblage sous-critique de l'EPM dispose d'un permis d'exploitation qui a été accordé en 2006 pour une durée de 10 ans, et prendra fin en juin 2016. L'EPM a demandé la révocation du permis pour son sous-ensemble critique (PERFP-9.00/2016) et la modification de son permis d'exploitation du SLOWPOKE-2 (PERFP-9A.00/2023) afin d'y ajouter l'exploitation du sous-ensemble critique. Cette demande a été traitée et approuvée par la Commission à la suite d'une audience abrégée de la Commission, composée d'un comité d'une personne, tenue le 30 juin 2016 (CMD 16-H107).

En 2015, le personnel de la CCSN a assuré une surveillance uniforme et axée sur le risque aux installations dotées d'un petit réacteur de recherche. Le tableau 11-1 ci-dessous présente le temps affecté aux activités de surveillance de la conformité et d'autorisation par le personnel de la CCSN pour les installations dotées d'un petit réacteur de recherche, pendant la période visée.

**Tableau 11-1 : Activités de surveillance réglementaire de la CCSN en matière d'autorisation et de conformité – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche, en 2015**

Installation	Nombre d'inspections	Personnes-jours affectées aux activités de conformité	Personnes-jours affectées aux activités d'autorisation
Université McMaster, réacteur de recherche McMaster	2	138	19
Université de l'Alberta, SLOWPOKE-2	1	31	17
Conseil de recherches de la Saskatchewan, SLOWPOKE-2	1	60	12
Collège militaire royal du Canada, SLOWPOKE-2	1	81	27
École Polytechnique de Montréal, SLOWPOKE-2	1	89	16
École Polytechnique de Montréal (assemblage sous-critique)	1	6	6

Au cours de la période d'examen, le personnel de la CCSN a réalisé sept inspections sur place aux installations dotées d'un petit réacteur de recherche. Les constatations de ces inspections sont présentées dans les rapports d'inspection détaillés pour chaque titulaire de permis. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

Les titulaires de permis sont tenus de présenter un rapport annuel sur les activités de leurs installations le 31 mars de chaque année. Les rapports annuels donnent toute l'information concernant l'environnement, la radioprotection et la sûreté, y compris les événements et les mesures correctives qui s'y rapportent.

Le personnel de la CCSN a examiné ces rapports annuels ainsi que les révisions apportées aux programmes des titulaires de permis et leurs réponses aux événements et incidents à leurs installations, et a tenu compte des observations faites lors des inspections sur place pour compiler les cotes de rendement pour 2015 pour les installations dotées d'un petit réacteur de recherche. Le personnel de la CCSN a octroyé à ces installations une cote « satisfaisant » pour tous les DSR, le RNM recevant une cote « entièrement satisfaisant » pour le DSR Sécurité.

Les cotes de rendement pour 2015 pour les installations dotées d'un petit réacteur de recherche sont présentées dans le tableau 11-2.

**Tableau 11-2 : Cotes de rendement attribuées aux différents DSR –  
Installations dotées d'un petit réacteur de recherche, en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	MRN	Université de l'Alberta	CRS	CMRC	EPM	EPM (assemblage sous-critique)
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Chaque installation est tenue d'élaborer des plans de déclassement qui ont été examinés et approuvés par le personnel de la CCSN. Chaque plan est accompagné d'une garantie financière prévoyant les fonds nécessaires à l'achèvement des travaux de déclassement. Les garanties financières pour chaque installation sont présentées à l'annexe D.

## 11.1 Radioprotection

Ce DSR traite de la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conforme au *Règlement sur la radioprotection*. Le programme vise à faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes sont surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- application du principe ALARA
- contrôle des doses aux travailleurs
- rendement du programme de radioprotection
- contrôle des dangers radiologiques
- dose estimée au public

En 2015, la cote de rendement pour le DSR Radioprotection pour les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche a été « satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente.

### Cotes pour le DSR Radioprotection – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche, en 2015

MRN	Université de l'Alberta	CRS	CMRC	EPM	EPM (assemblage sous-critique)
SA	SA	SA	SA	SA	SA

#### *Application du principe ALARA*

En 2015, tous les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont continué d'améliorer leurs mesures de radioprotection afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses aux personnes au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. La CCSN exige le respect du principe ALARA, ce qui a constamment assuré le maintien des doses aux personnes à des niveaux nettement inférieurs aux limites réglementaires de la CCSN.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

La conception des programmes de radioprotection, y compris les méthodes de dosimétrie et la détermination des travailleurs qui sont considérés comme des travailleurs du secteur nucléaire (TSN), varie selon les dangers radiologiques présents et l'ampleur prévue des doses reçues par les travailleurs.

Les doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs aux installations dotées d'un petit réacteur de recherche sont présentées dans le tableau 11-3. Compte tenu des différences inhérentes dans la conception des programmes de radioprotection de chaque titulaire de permis, les statistiques sur les doses sont présentées séparément dans le tableau 11-3 pour les TSN et les non-TSN. En 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par les TSN dans toutes les installations allait de 0 à 3,22 millisieverts (mSv), bien en deçà de la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an pour un TSN. La dose efficace individuelle maximale reçue par un non-TSN travaillant dans ces installations allait de 0 à 0,16 mSv, bien en deçà de la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an pour les non-TSN.

**Tableau 11-3: Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les TSN – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche, en 2015**

Statistiques sur les doses	Non-TSN			TSN		
	CRS	EPM	CMRC	MRN	Université de l'Alberta	CMRC
Dose efficace moyenne (mSv)	0,01	0	0	0,38	0	0,02
Dose efficace maximale individuelle (mSv)	0,16	0	0	3,22	0	0,29
Nombre total de personnes contrôlées	23	5	13	112	2	13
Limite réglementaire	1 mSv			50 mSv		

En 2015, tous les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont surveillé et contrôlé l'exposition aux rayonnements et les doses reçues par toutes les personnes présentes dans leurs installations autorisées, y compris les travailleurs, les employés d'entrepreneurs et les visiteurs.

#### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire dans toutes les installations de traitement de substances nucléaires en 2015 afin de vérifier dans quelle mesure les programmes de radioprotection des titulaires de permis sont conformes aux exigences réglementaires. Cette surveillance réglementaire a consisté en examens documentaires et en activités de vérification de la conformité propres à la radioprotection, y compris des inspections sur place. Par ces activités de surveillance, le personnel de la CCSN a confirmé que toutes les installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont bel et bien mis en œuvre leurs programmes de radioprotection afin de contrôler l'exposition professionnelle des travailleurs.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection du titulaire de permis. Il incombe aux titulaires de permis de déterminer les paramètres de leur programme qui représentent des indicateurs opportuns des pertes potentielles de maîtrise du programme. Pour cette raison, les seuils d'intervention varient selon les titulaires de permis et peuvent changer au fil du temps, selon les conditions opérationnelles et radiologiques. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Il est important de noter que les dépassements occasionnels indiquent que le seuil d'intervention choisi est probablement un indicateur adéquatement sensible d'une perte potentielle de maîtrise du programme de radioprotection. En 2015, il n'y a eu aucun dépassement de seuil d'intervention signalé par les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche.

### *Contrôle des dangers radiologiques*

Tous les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont continué de mettre en œuvre des mesures adéquates pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations, conformément aux exigences réglementaires. Ces mesures consistent à établir des zones aux fins de contrôle de la contamination (toutes les installations) et des systèmes de surveillance de l'air à l'intérieur de l'installation (pour le RNM, en particulier). Tous les titulaires de permis ont continué de mettre en œuvre leurs programmes de surveillance en milieu de travail afin de protéger les travailleurs, et ils ont démontré qu'en 2015 les niveaux de contamination radioactive étaient contrôlés dans leurs installations.

### *Dose estimée au public*

Les exigences de la CCSN quant à l'application du principe ALARA amènent les titulaires de permis à surveiller leurs installations et à prendre des mesures correctives chaque fois que des seuils d'intervention sont dépassés. On a estimé, de façon prudente, la dose au public, qui a été établie à moins de 1  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ , ce qui est inférieur à un millième de la limite de dose réglementaire de 1  $\text{mSv}/\text{an}$  pour les membres du public.

Les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont mis en œuvre et maintenu de façon efficace leurs programmes de radioprotection en 2015 afin d'assurer la santé et la sécurité des personnes travaillant dans leurs installations.

## **11.2 Protection de l'environnement**

Le DSR Protection de l'environnement porte sur les programmes qui recensent, contrôlent et surveillent tous les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant des installations ou causés par les activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.

Pour les installations dotées d'un petit réacteur de recherche, ce DSR comprend les aspects particuliers suivants :

- contrôle des effluents et des émissions (rejets)
- évaluation et surveillance

Le personnel de la CCSN a attribué à toutes les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire la cote « satisfaisant » pour le DSR Protection de l'environnement en 2015, soit la même cote que l'année précédente.

### **Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche, en 2015**

MRN	Université de l'Alberta	CRS	CMRC	EPM	EPM (assemblage sous-critique)
SA	SA	SA	SA	SA	SA

Afin de contrôler les rejets de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis sont tenus d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques, des programmes et des procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales en vigueur. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

Les installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont mis en œuvre de façon satisfaisante leurs programmes environnementaux en 2015, et leurs programmes sont efficaces pour ce qui est de protéger la santé et la sécurité des personnes travaillant dans leurs installations.

### **11.3 Santé et sécurité classiques**

Ce DSR vise l'exécution d'un programme destiné à gérer les risques pour la sécurité sur le lieu de travail et à protéger le personnel et l'équipement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- rendement
- pratiques
- sensibilisation

La cote attribuée au DSR Santé et sécurité classiques pour tous les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche en 2015 était « satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente.

**Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Installations dotées  
d'un petit réacteur de recherche, en 2015**

MRN	Université de l'Alberta	CRS	CMRC	EPM	EPM (assemblage sous-critique)
SA	SA	SA	SA	SA	SA

La réglementation de la santé et de la sécurité classiques à ces installations relève d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) et de la CCSN. Le personnel de la CCSN surveille la conformité aux exigences réglementaires relatives à la production de rapports. Lorsqu'une situation est préoccupante, le personnel d'EDSC est consulté et appelé à prendre des mesures appropriées. Les titulaires de permis présentent leurs rapports d'enquête sur les situations dangereuses à la CCSN et à EDSC, conformément aux exigences en matière de signalement de chaque organisme.

Les titulaires de permis doivent signaler les situations non sécuritaires à la CCSN, comme l'exige l'article 29 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. Ces rapports font état des maladies ou blessures graves subies ou potentiellement subies en raison de l'activité autorisée.

Le tableau 11-4 indique qu'il n'y a eu aucun incident entraînant une perte de temps aux installations dotées d'un petit réacteur de recherche, entre 2011 et 2015.

**Tableau 11-4 : Incidents entraînant une perte de temps – Installations dotées  
d'un petit réacteur de recherche, de 2011 à 2015**

Installation	2011	2012	2013	2014	2015
Université McMaster, réacteur de recherche McMaster	0	0	0	0	0
Université de l'Alberta, SLOWPOKE-2	0	0	0	0	0
Conseil de recherches de la Saskatchewan, SLOWPOKE-2	0	0	0	0	0
Collège militaire royal du Canada, SLOWPOKE-2	0	0	0	0	0
École Polytechnique de Montréal, SLOWPOKE-2	0	0	0	0	0
École Polytechnique de Montréal (assemblage sous-critique)	0	0	0	0	0

En 2015, les titulaires de permis d'exploitation d'une installation dotée d'un petit réacteur nucléaire de recherche ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de santé et de sécurité classiques. Leurs programmes permettent de bien protéger la santé et la sécurité de leurs travailleurs.

#### **11.4 Programmes d'information et de divulgation publiques**

Les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche sont tenues de maintenir et de mettre en œuvre des programmes d'information et de divulgation publiques, conformément au document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*. Ces programmes sont appuyés par des protocoles de divulgation qui décrivent le type d'information à fournir à la population sur l'installation et ses activités (p. ex., incidents, modifications majeures aux opérations et rapports périodiques sur le rendement environnemental), ainsi que la façon de communiquer cette information. De la sorte, on assure la communication efficace et rapide des renseignements sur la sûreté, la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur d'autres questions associées au cycle de vie de l'installation nucléaire.

Comme les petits réacteurs de recherche sont à faible risque, le personnel de la CCSN reconnaît que la mise en place d'un programme d'information publique complet, comme ceux qui sont adoptés par les grandes installations nucléaires, n'est pas justifiée. Cependant, le personnel de la CCSN exige des titulaires de permis de réacteurs de recherche qu'ils mettent en œuvre les éléments du document RD/GD-99.3 afin d'accroître la sensibilisation et la compréhension du public concernant leurs installations et leur exploitation. Les titulaires de permis continuent d'améliorer leurs programmes d'information publique et leurs protocoles de divulgation afin de mieux les harmoniser avec le document RD/GD-99.3.

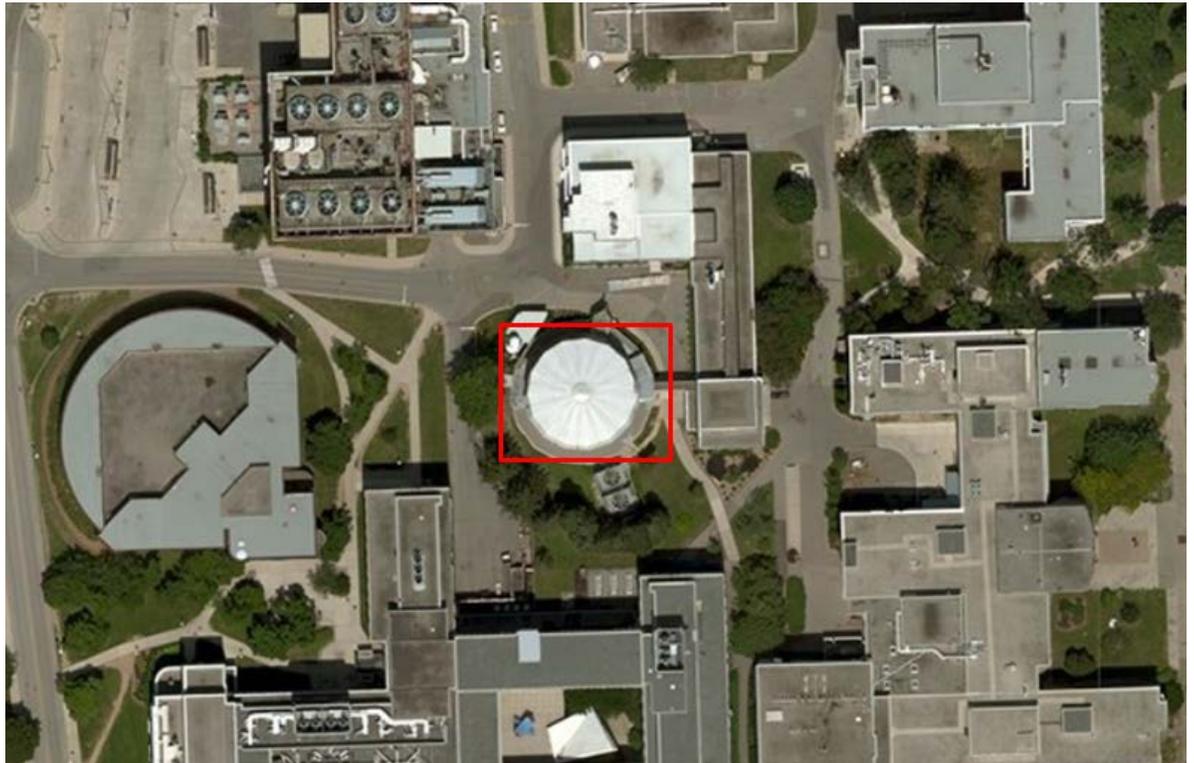
En 2015, tous les titulaires de permis ont fourni de façon active de l'information au sujet de l'exploitation de leur réacteur de recherche sur leurs sites Web, dont certains comportent des vidéos d'information. D'autres activités de communication ont eu lieu, notamment des journées portes ouvertes, des visites des installations et la participation à des événements communautaires.

Les titulaires de permis d'installations dotées d'un petit réacteur de recherche ont mis en œuvre leurs programmes d'information et de divulgation publiques de façon satisfaisante en 2015, et leurs programmes communiquent de façon efficace de l'information sur la santé, la sécurité et la sûreté des personnes et de l'environnement, et sur les autres enjeux associés à leurs installations.

## 12 UNIVERSITÉ MCMASTER

Le réacteur nucléaire McMaster (RNM) est un réacteur de recherche de 5 MW situé sur le campus de l'Université McMaster, à Hamilton (Ontario). Exploité par l'Université McMaster, ce réacteur piscine utilise de l'uranium faiblement enrichi comme combustible et offre une caractéristique de sûreté supplémentaire, à savoir qu'il est logé dans un bâtiment à confinement complet. La figure 12-1 présente une vue aérienne du RNM, et la figure 12-2 présente une vue, au niveau du sol, de l'installation.

**Figure 12-1 : Vue aérienne de l'installation du réacteur nucléaire McMaster**



**Figure 12-2 : Vue de l'installation du réacteur nucléaire McMaster**



Le RNM fonctionne depuis 1959 et il est utilisé pour la recherche, l'essai des matériaux, l'enseignement et la production d'isotopes. Le réacteur produit de l'iode 125 ( $^{125}\text{I}$ ) pour des usages médicaux au Canada et qui est aussi exporté aux États-Unis et dans d'autres pays. Le RNM est utilisé sur une base quotidienne pour la neutronographie (radiographie par neutrons) pour l'essai de composants de moteurs d'avion. Outre son utilisation pour les travaux de recherche par les étudiants de premier cycle et des cycles supérieurs en physique et en génie à l'Université McMaster, on utilise aussi le RNM pour irradier plus de 10 000 échantillons de minéraux et autres matériaux chaque année, pour diverses applications, dont la recherche biomédicale, la science des matériaux et les levés géologiques.

Le permis actuel du RNM a été délivré par la Commission le 1<sup>er</sup> juillet 2014 pour une période de 10 ans, après une audience tenue par la Commission le 8 mai 2014.

## 12.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote de rendement « satisfaisant » attribuée au RNM pour tous les DSR, sauf la Sécurité, qui a reçu une cote « entièrement satisfaisant ». Le personnel de la CCSN a indiqué que McMaster entretient une solide culture de sécurité et offre un programme efficace permettant de contrôler l'accès aux installations, aux matières nucléaires et aux renseignements réglementés ou classifiés. Les cotes de rendement du RNM de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-8 de l'annexe C.

En 2015, le RNM a fonctionné selon un calendrier normal de 16 heures par jour, du lundi au vendredi, avec quelques exceptions pour les congés, les arrêts pour entretien et le chargement du réacteur. La figure 12-3 présente le RNM, vu du dessus.

**Figure 12-3 : Réacteur nucléaire McMaster, vu du dessus**



Au cours de l'arrêt annuel pour entretien, l'Université McMaster a inspecté la canalisation primaire du RNM et les tubes secondaires des échangeurs de chaleur, et n'a observé aucune dégradation anormale. L'Université a également procédé à l'essai annuel du débit de fuite du bâtiment de confinement, essai qui a confirmé que le bâtiment continue de répondre aux spécifications nominales et qu'il est apte aux fins utilisées. Pendant la période visée par le rapport, les essais trimestriels du temps de descente des barres de compensation ont été réalisés avec succès, ce qui assure la fiabilité continue du système d'arrêt de sûreté du RNM. Le personnel du RNM a inspecté la piscine du réacteur et n'a observé aucune dégradation anormale.

L'Université McMaster a signalé un événement en 2015, dans lequel des interrupteurs-limites pour trois barres de compensation ont été trouvés défectueux dans le cadre de contrôles réguliers de vérification. Le rôle de ces interrupteurs-limites est d'avertir l'exploitant si un tube de guidage n'est pas entièrement inséré, ce qui empêcherait le fonctionnement normal des barres d'ajustement. Cet événement n'a eu aucune conséquence, et aucun système de sûreté n'a été touché. Le personnel de la CCSN a procédé à un suivi en procédant à un examen documentaire des renseignements fournis, à des réunions portant sur la conformité et à une inspection sur place en septembre 2015. Le personnel de la CCSN a vérifié que les mesures correctives établies pour empêcher la répétition de cet événement ont été mises en œuvre.

L'Université McMaster a procédé également à une analyse des causes fondamentales et a pris des mesures correctives concernant un incident survenu en 2014, lorsqu'un assemblage combustible était demeuré accidentellement dans une position du cœur sans qu'il n'y ait de refroidissement forcé. Cet événement a été signalé à la Commission dans le cadre d'un Rapport initial d'événement le 5 novembre 2014, et les résultats de l'analyse ont été présentés lors d'une mise à jour devant la Commission le 18 juin 2015. L'Université McMaster a établi un plan de mesures correctives qui comportait plusieurs modifications aux procédures, une vérification indépendante pendant le chargement du combustible, des outils visant à améliorer le rendement humain, un meilleur éclairage dans la piscine et l'installation d'une caméra sous-marine et d'une grue à flèche pour faciliter la manipulation du combustible. Le personnel de la CCSN a observé le processus de chargement en mars 2015 et a inspecté sur place cette façon de procéder en septembre 2015. Les mesures correctives ont été vérifiées et jugées complètes, et aucune autre mesure n'était requise.

Les travaux de conception et de construction préliminaires se sont poursuivis en vue de l'installation des nouvelles installations de diffusion des neutrons à faible angle et des positrons, pour lesquelles McMaster a reçu une subvention de la Fondation canadienne pour l'innovation. L'Université McMaster prévoit installer ces nouvelles installations expérimentales au cours de 2016 et 2017. Ces installations sont autorisées en vertu des dispositions du permis actuel pour le RNM et des contrôles des changements techniques au RNM. Le personnel de la CCSN surveille l'avancement de ce projet et examinera les documents de sûreté associés à ces nouvelles installations, lorsque l'Université McMaster les aura construites.

## 12.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à l'Université McMaster pour le DSR Radioprotection. L'Université McMaster a mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

#### *Application du principe ALARA*

Chaque année, l'Université McMaster établit des objectifs touchant la radioprotection, et des mesures sont prises afin d'accroître le rendement du RNM à cet égard. Parmi les objectifs de radioprotection établis en 2015, mentionnons l'établissement de cibles de doses collectives pour différents groupes de travail, et des concentrations admissibles maximales dans l'air à certains endroits. Parmi les mesures prises en 2015 visant à réduire les doses aux travailleurs, mentionnons l'installation d'une station automatisée d'ajout et de contrôle de produits chimiques, pour le système d'eau secondaire, dans une zone à faible débit de dose, et le transfert des déchets actifs vers des parties moins occupées en vue de leur entreposage.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

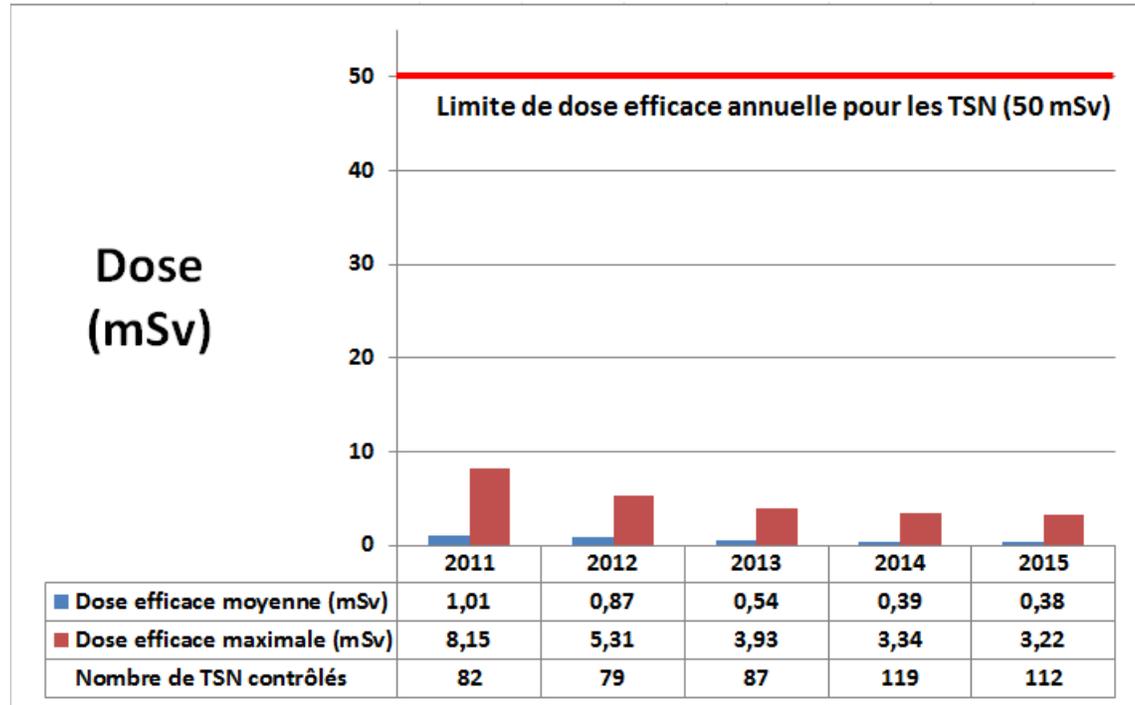
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin d'assurer le respect des limites de dose réglementaires de la CCSN et de maintenir les doses au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. En 2015, aucun travailleur n'a été exposé au rayonnement à des doses dépassant les limites de dose réglementaires ou les seuils d'intervention établis dans le programme de radioprotection du RNM.

L'Université McMaster évalue les doses externes en utilisant des dosimètres de corps entier et d'extrémités. En outre, des dosimètres individuels électroniques sont utilisés pour surveiller les doses sur une base quotidienne. L'exposition interne est évaluée par un contrôle régulier de la thyroïde pour les personnes travaillant avec du  $^{125}\text{I}$  volatil. La dose interne aux travailleurs exposés à d'autres radionucléides est évaluée par l'examen des résultats de surveillance de la contamination sur les surfaces, dans l'air et sur le personnel. En 2015, le personnel de la CCSN a confirmé que la surveillance poussée de la contamination dans l'air et sur les surfaces de l'installation, la surveillance de la contamination du personnel et le contrôle de la thyroïde n'avaient indiqué aucune dose interne.

Au RNM, les employés et les employés d'entrepreneurs qui réalisent des tâches présentant une probabilité raisonnable d'exposition à une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an sont considérés comme des TSN. Les visiteurs et certains entrepreneurs qui ne présentent pas une probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an sont considérés comme des non-TSN.

La figure 12-4 présente les doses efficaces moyennes et les doses efficaces maximales aux personnes et à un certain nombre de TSN contrôlés entre 2011 et 2015 au RNM. En 2015, la dose efficace totale a été déterminée pour 112 TSN, c'est-à-dire 96 employés du RNM et 16 employés d'entrepreneurs. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 3,22 mSv, soit environ 6 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans comprise entre 2011 et 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN à McMaster était de 20,39 mSv, soit environ 20 % de la limite de dose efficace réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

**Figure 12-4 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015**



Entre 2011 et 2015, les doses efficaces moyennes et maximales au RNM ont présenté une tendance à la baisse. Les fluctuations de dose d'une année à l'autre sont attribuables au type et à la portée des travaux qui sont réalisés.

Les doses équivalentes moyennes et maximales annuelles (extrémités et peau) entre 2011 et 2015 sont présentées dans les tableaux E-13 et E-21 de l'annexe E. En 2015, la dose maximale à la peau reçue par un TSN au RNM était de 4,70 mSv, et la dose maximale aux extrémités était de 36,39 mSv. Ces doses représentent environ 1 % et 7 %, respectivement, des limites de doses équivalentes réglementaires annuelles de 500 mSv pour la peau et les extrémités.

En 2015, la dose efficace totale a été établie pour 2 205 non-TSN, c'est-à-dire des visiteurs de l'installation et quelques employés d'entrepreneurs. La dose efficace maximale reçue par un non-TSN en 2015 était de 0,02 mSv, soit environ 2 % de la limite de dose efficace réglementaire fixée à 1 mSv par période de dosimétrie d'un an.

#### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a évalué le rendement du programme de radioprotection du RNM en 2015 par des activités de surveillance de la conformité et des examens documentaires. La conformité de l'Université McMaster au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences du permis délivré par la CCSN a été jugée satisfaisante.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel du RNM est tenu d'en déterminer la cause, d'aviser le personnel de la CCSN et, au besoin, de rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, aucun seuil d'intervention n'a été atteint.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Le RNM a établi des programmes de contrôle du rayonnement et de la contamination afin de contrôler et de réduire au minimum les risques radiologiques et la propagation de la contamination radioactive. Ces programmes comprennent le contrôle des zones de rayonnement, la surveillance de la contamination de surface, des systèmes de surveillance de l'air dans l'installation et des relevés radiologiques.

Les relevés de dangers radiologiques réalisés en 2015 n'ont indiqué aucune tendance négative et les résultats étaient conformes aux conditions radiologiques prévues.

### ***Dose estimée au public***

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, un titulaire de permis est tenu de s'assurer que la limite de dose réglementaire au public de 1 mSv/an, à la suite de ses activités autorisées, n'est pas dépassée. Des calculs ont été réalisés afin d'estimer, de façon prudente, la dose au public, en comparant les résultats de la surveillance des émissions à la limite de rejet dérivée (LRD). Les deux radionucléides rejetés dans l'environnement par le RNM en quantités mesurables sont l'iode 125 et l'argon 41. En 2015, le personnel de la CCSN a évalué à 0,72 µSv la dose maximale possible aux membres du public, dans l'hypothèse qu'une personne se tiendrait debout pendant une année complète à l'emplacement où il y a la concentration la plus élevée de rejets d'iode 125 et d'argon 41. Cette dose est inférieure à un millième de la limite de dose réglementaire pour les membres du public, fixée à 1 mSv/an.

Les doses annuelles aux membres du public entre 2011 et 2015 sont présentées dans le tableau 12-1. La dose reçue par le récepteur critique est nettement inférieure à la limite de dose réglementaire de la CCSN pour un membre du public, qui est de 1 mSv/an.

**Tableau 12-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose efficace maximale (mSv)	0,00067	0,00053	0,00070	0,00074	0,00072	1 mSv/an

## 12.3 Protection de l'environnement

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée au RNM pour le DSR Protection de l'environnement. L'Université McMaster continue de mettre en œuvre et de maintenir un programme de protection de l'environnement, comme l'exige son permis.				

#### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Le programme de surveillance des émissions et des effluents de RNM consiste à surveiller les concentrations d'iode 125 et d'argon 41 dans l'air extrait par le système de ventilation, ces deux substances nucléaires étant les seules qui sont régulièrement rejetées dans l'environnement en quantités mesurables (c.-à-d. au-dessus des limites de détection). Les particules radioactives font également l'objet d'un contrôle pour déterminer l'activité bêta globale afin de s'assurer qu'aucun radionucléide imprévu n'est présent dans le flux d'air.

Il n'y a pas de rejets liquides dans l'environnement car le RNM capture, retraite ou évapore tout déchet liquide à l'intérieur de l'installation. Des évaluations hebdomadaires sont réalisées du côté secondaire de l'échangeur de chaleur pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite.

Des contrôles sont en place pour s'assurer que les rejets atmosphériques de substances nucléaires dans l'environnement sont réduits au minimum. Ces contrôles comprennent l'utilisation de filtres au charbon actif afin de minimiser le rejet d'iode radioactif, et l'utilisation de filtres absolus pour s'assurer que les particules radioactives sont contrôlées.

Des LRD ont été établies pour les rejets dans l'atmosphère de l'iode 125 et de l'argon 41, d'après la limite de dose réglementaire au public de 1 mSv/an. La dose efficace maximale au public indiquée ci-dessus a été estimée à 0,72 µSv en 2015. Cette dose est inférieure à 0,1 % de la limite réglementaire pour les membres du public fixée à 1 mSv/an.

Le RNM maintient également des seuils d'intervention environnementaux correspondant à une faible fraction de la LRD. Lorsqu'un seuil d'intervention est dépassé, une notification est envoyée à la CCSN et une enquête est réalisée, qui peut donner lieu à des mesures correctives ou préventives. Le seuil d'intervention pour l'argon 41 est de  $1,6 \times 10^{13}$  Bq/an et donne lieu à une dose équivalente à 0,012 mSv/an. Le seuil d'intervention pour l'iode 125 est de  $1,0 \times 10^{10}$  Bq/an, ce qui produit une dose équivalente de 0,001 mSv/an. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnementale ou de la limite réglementaire au RNM au cours des cinq dernières années. Le tableau 12-2 indique les rejets annuels d'argon 41 et d'iode 125, entre 2011 et 2015.

**Tableau 12-2 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Seuil d'intervention (Bq/an)	LRD (Bq/an)
Argon 41	$9,89 \times 10^{11}$	$8,33 \times 10^{11}$	$1,05 \times 10^{12}$	$9,30 \times 10^{11}$	$8,40 \times 10^{11}$	$1,6 \times 10^{13}$	$1,3 \times 10^{15}$
Iode 125	$4,68 \times 10^7$	$1,49 \times 10^8$	$1,80 \times 10^8$	$1,70 \times 10^8$	$1,70 \times 10^8$	$1,0 \times 10^{10}$	$9,4 \times 10^{12}$

Les rejets d'argon 41 en 2015 étaient similaires à ceux de l'année précédente, ce qui correspondait à environ 0,06 % de la LRD et à 5 % du seuil d'intervention. Les rejets d'iode 125 en 2015 étaient également similaires à ceux de l'année précédente, soit environ 0,002 % de la LRD et 2 % du seuil d'intervention.

### *Évaluation et surveillance*

Le programme de surveillance environnementale du RNM comprend trois stations de surveillance situées autour de l'installation. Des échantillons sont prélevés sur une base hebdomadaire et analysés afin d'en déterminer l'activité bêta globale. Des cartouches au charbon sont recueillies et échantillonnées sur une base mensuelle pour déterminer la concentration d'iode 125 par spectrométrie gamma. Il n'y a pas eu de rejets liquides au cours de la période visée. Les dispositifs de surveillance des effluents gazeux et les résultats du programme de surveillance environnementale n'ont révélé aucun rejet radiologique par le RNM qui pourrait compromettre la santé et la sécurité des personnes ou l'environnement.

## 12.4 Santé et sécurité classiques

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée au RNM pour le DSR Santé et sécurité classiques. L'Université McMaster a mis en place et maintenu un programme de santé et sécurité classiques, comme l'exige son permis.				

#### *Rendement*

Un indicateur de rendement important pour le DSR Santé et sécurité classiques est le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) par année. Un IEPT est un accident de travail qui empêche l'employé de retourner au travail pendant un certain temps. Comme l'indique le tableau 12-3, il n'y a pas eu d'IEPT au RNM au cours des cinq dernières années.

**Tableau 12-3 : Incidents entraînant une perte de temps – Réacteur nucléaire McMaster, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	0	0	0	0	0

#### *Pratiques*

L'Université McMaster a mis en place un programme exhaustif de santé et de sécurité classiques qui est conforme aux exigences de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* de l'Ontario. Un comité central surveille les activités et les programmes pour l'ensemble du campus. Un comité local, composé de travailleurs et de gestionnaires, fait la promotion d'un milieu de travail sûr au RNM et veille à son maintien. Le respect des exigences du code de prévention des incendies est également vérifié dans le cadre de ce programme. Le personnel de la CCSN a examiné le programme de santé et sécurité classiques de l'Université McMaster et a conclu qu'il est conforme aux exigences.

### *Sensibilisation*

L'Université McMaster continue de maintenir un programme efficace de santé et sécurité classiques. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes de l'Université. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ce programme lors de ses inspections sur place.

## **13 INSTALLATIONS SLOWPOKE-2**

Les réacteurs SLOWPOKE-2 sont de petits réacteurs piscine d'une puissance nominale de 20 kilowatts (kW) thermiques. Le réacteur est renfermé dans un conteneur clos suspendu dans une piscine d'eau, ce qui restreint l'accès au cœur et permet le rejet limité et contrôlé de produits de fission.

La figure 13-1 présente un modèle de cœur de réacteur SLOWPOKE-2. Les réacteurs sont refroidis et modérés à l'eau légère (eau présente dans le conteneur du réacteur) et alimentés à l'uranium hautement enrichi (dans le cas des réacteurs de l'Université de l'Alberta et du CRS) ou à l'uranium faiblement enrichi (dans le cas du CMRC et de l'EPM).

Le réacteur SLOWPOKE-2 offre une source de neutrons utilisable pour les analyses par activation neutronique, le comptage de neutrons retardés, la production de radio-isotopes, la radiographie et la radioscopie. Ces réacteurs servent également à l'enseignement des étudiants des cycles supérieurs et à la recherche en physique et en génie. Les permis d'exploitation des quatre installations SLOWPOKE-2 au Canada ont été renouvelés par la Commission en 2013 pour une période de 10 ans se terminant le 30 juin 2023.

**Figure 13-1 : Modèle du cœur d'un réacteur SLOWPOKE-2**



Les trois sous-sections suivantes décrivent le rendement de toutes les installations SLOWPOKE-2 à l'égard des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

### 13.1 Radioprotection

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Installations SLOWPOKE-2, en 2015

UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA	CRS	CMRC	EPM
SA	SA	SA	SA

En 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée aux installations SLOWPOKE-2 pour le DSR Radioprotection. Les installations SLOWPOKE-2 ont mis en œuvre et maintenu un programme de radioprotection, selon le *Règlement sur la radioprotection*.

#### *Application du principe ALARA*

En 2015, toutes les installations SLOWPOKE-2 ont continué d'appliquer des mesures afin que les doses reçues par les travailleurs respectent le principe ALARA, notamment par l'utilisation appropriée du blindage et d'un équipement de protection individuelle, la réduction au minimum du temps passé dans les zones radiologiques et l'utilisation de distances maximales par rapport aux sources radioactives.

### *Contrôle des doses aux travailleurs*

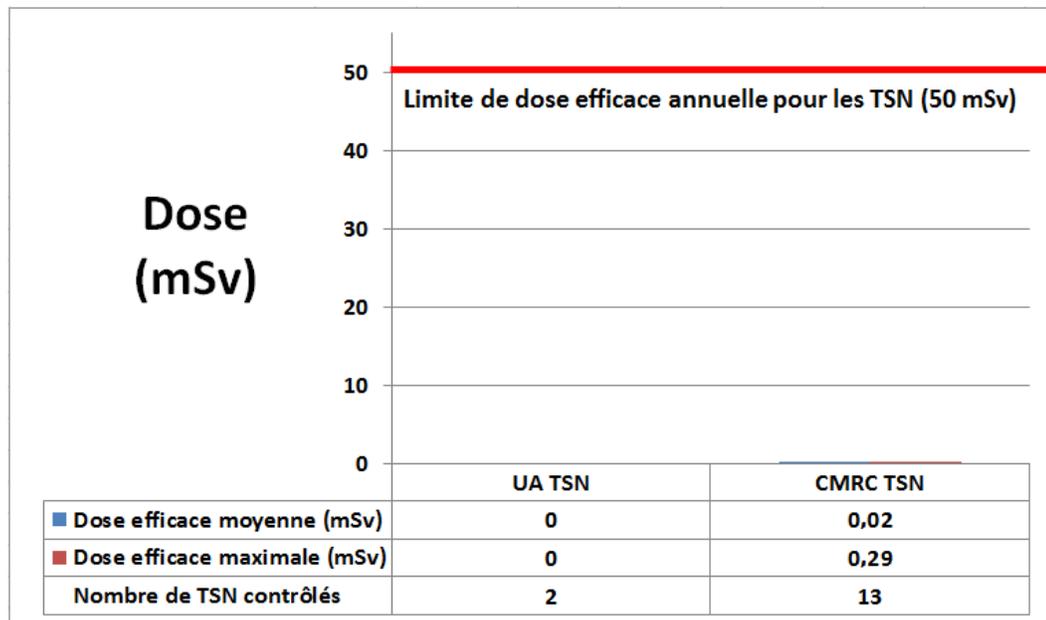
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, aucun travailleur n'a reçu une exposition aux rayonnements dépassant les limites de dose réglementaires ou les seuils d'intervention établis par le programme de radioprotection de chaque installation.

Dans les installations SLOWPOKE-2, les employés et employés d'entrepreneurs qui réalisent des activités présentant une probabilité raisonnable d'exposition à une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an sont considérés comme des TSN. Les personnes qui ne présentent pas une telle probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an sont considérées comme des non-TSN.

Compte tenu des exigences particulières des postes occupés par leurs travailleurs, le CRS et l'EPM ont pris la décision de considérer leurs travailleurs comme des non-TSN, tandis que l'Université de l'Alberta considère ses travailleurs comme des TSN. Au CMRC, l'installation SLOWPOKE-2 compte des TSN et des non-TSN.

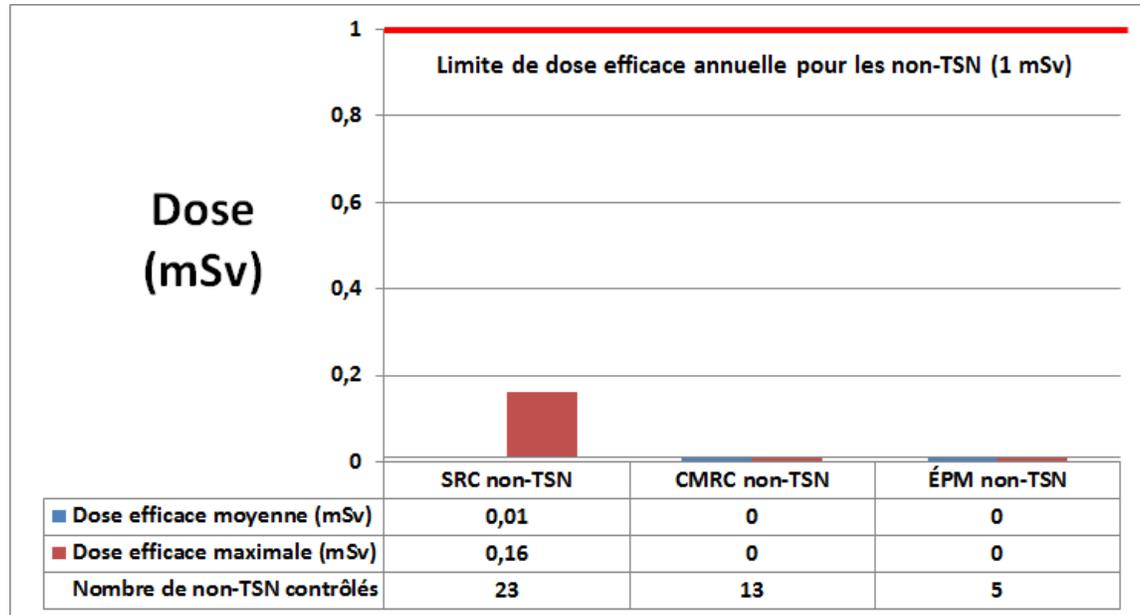
La figure 13-2 présente les doses efficaces moyennes, les doses efficaces maximales à une personne, ainsi qu'un certain nombre de TSN contrôlés en 2015 aux installations SLOWPOKE-2. En 2015, la dose efficace maximale reçue par un TSN était de 0,29 mSv, soit environ 0,5 % de la limite de dose efficace réglementaire fixée à 50 mSv par période de dosimétrie d'un an.

**Figure 13-2 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs du secteur nucléaire – Installations SLOWPOKE-2, en 2015**



La figure 13-3 présente les doses efficaces moyennes, les doses efficaces maximales à une personne, ainsi qu'un certain nombre de non-TSN contrôlés en 2015 dans les installations SLOWPOKE-2. En 2015, la dose efficace maximale reçue par un non-TSN était de 0,16 mSv, soit environ 16 % de la limite de dose efficace réglementaire fixée à 1 mSv par période de dosimétrie d'un an.

**Figure 13-3 : Doses efficaces moyennes et maximales reçues par les non-TSN – Installations SLOWPOKE-2, en 2015**



Les doses efficaces moyennes, les doses efficaces maximales à une personne, ainsi que le nombre de personnes contrôlées entre 2011 et 2015 à chacune des installations SLOWPOKE-2 sont présentés dans les tableaux E-1 à E-6 de l'annexe E. Les doses sont demeurées faibles et relativement stables au cours de ces années.

Tous les TSN et non-TSN qui travaillent dans des installations SLOWPOKE-2 portent des dosimètres, fournis par un prestataire de service de dosimétrie autorisé par la CCSN et qui mesurent les doses au corps entier et à la peau qu'ils peuvent recevoir. Aucune dose équivalente à la peau et aux extrémités n'a été reçue par les travailleurs en 2015.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a évalué le rendement des programmes de radioprotection aux installations SLOWPOKE-2 en 2015 par des activités de surveillance de la conformité et des examens documentaires. Il a conclu que la conformité générale des installations au *Règlement sur la radioprotection* et aux exigences des permis délivrés par la CCSN était satisfaisante.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre des programmes de radioprotection des installations. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel est tenu d'en déterminer la cause, d'aviser le personnel de la CCSN et, au besoin, de rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Aucun seuil d'intervention n'a été atteint en 2015.

#### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Les installations SLOWPOKE-2 ont pris des mesures pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques. Ces mesures comprennent, entre autres, le contrôle de l'accès, des appareils de détection et d'alarme de rayonnement de zones fixes, et par la surveillance régulière des débits de dose radiologique et de la contamination radioactive.

Les mesures de débit de dose radiologique et de surveillance de la contamination réalisées par toutes les installations SLOWPOKE-2 en 2015 n'ont relevé aucune tendance négative et correspondaient aux conditions radiologiques prévues.

#### ***Dose estimée au public***

Le personnel de la CCSN a procédé à une évaluation indépendante de la dose au public due à tous les rejets gazeux des installations SLOWPOKE-2. Une évaluation très prudente de la dose au public donne une estimation inférieure à 0,085 µSv/an, ce qui est bien en deçà de la limite réglementaire de 1 mSv/an pour les membres du public.

## **13.2 Protection de l'environnement**

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Installations SLOWPOKE-2, en 2015**

<b>UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA</b>	<b>CRS</b>	<b>CMRC</b>	<b>EPM</b>
SA	SA	SA	SA

En 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée aux installations SLOWPOKE-2 pour le DSR Protection de l'environnement. Les titulaires de permis d'installations SLOWPOKE-2 ont continué de s'assurer que leurs installations ne produisent aucun rejet liquide dangereux et de limiter les rejets atmosphériques, pendant la période visée.

#### ***Contrôle des effluents et des émissions (rejets)***

Les installations SLOWPOKE-2 rejettent de très faibles quantités de gaz nobles radioactifs, surtout du xénon 133 et du xénon 135, en raison de la purge hebdomadaire dans l'espace vide du réacteur, et de l'argon 41 produit par les activités d'irradiation. Les matières rejetées sont acheminées vers les filtres absolus et une cheminée spéciale dans l'installation.

À chaque installation, l'espace vide dans le conteneur du réacteur est purgé chaque semaine, afin d'éviter l'accumulation d'hydrogène produit par la radiolyse de l'eau du réacteur. Les purges hebdomadaires ont lieu de 48 à 72 heures après l'arrêt du réacteur, afin de laisser le temps aux radionucléides gazeux de se désintégrer. Par conséquent, de faibles concentrations de xénon 133 et de xénon 135 resteront dans l'espace vide après la purge. L'argon 41 est produit par l'activation de l'air dans le système de transfert pneumatique et de très faibles quantités sont évacuées par ventilation lors des activités d'irradiation normales.

La majeure partie des échantillons irradiés sont stockés jusqu'à ce qu'ils se désintègrent aux niveaux naturels et soient éliminés sous forme de matériaux non radioactifs. Les échantillons irradiés qui contiennent des radionucléides à longue période sont retournés au client ou transportés vers une installation autorisée en vue de leur élimination.

Les installations SLOWPOKE-2 ne produisent aucun effluent liquide.

### 13.3 Santé et sécurité classiques

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Installations SLOWPOKE-2, en 2015

UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA	CRS	CMRC	EPM
SA	SA	SA	SA
En 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée aux installations SLOWPOKE-2 pour le DSR Santé et sécurité classiques. Les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN aux installations ont confirmé que les titulaires de permis continuent de mettre en œuvre des programmes efficaces de santé et de sécurité classiques.			

#### *Rendement*

Les dangers aux installations SLOWPOKE-2, en termes de santé et de sécurité classiques, comprennent ceux associés à des activités similaires à celles que l'on retrouve dans tout laboratoire d'analyse d'éléments.

Pour ce DSR, le nombre annuel d'IEPT constitue une mesure clé du rendement. Un IEPT est un accident de travail qui empêche l'employé de retourner au travail pendant un certain temps. Au cours de la période visée, nulle personne n'a été blessée ou n'est devenue malade à la suite des activités autorisées dans les installations SLOWPOKE-2. Comme le montre le tableau 13-1, il n'y a eu aucun IEPT aux installations SLOWPOKE-2 entre 2011 et 2015.

**Tableau 13-1 : Incidents entraînant une perte de temps – Installations SLOWPOKE-2, de 2011 à 2015**

Installation	2011	2012	2013	2014	2015
Université de l'Alberta	0	0	0	0	0
Conseil de recherche de la Saskatchewan	0	0	0	0	0
Collège militaire royal du Canada	0	0	0	0	0
École Polytechnique de Montréal	0	0	0	0	0

### *Pratiques*

Le programme de santé et de sécurité classiques aux installations SLOWPOKE-2 consiste à minimiser les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs dus aux dangers classiques. Chaque installation dispose d'un comité de santé et de sécurité au travail chargé d'examiner les incidents, d'effectuer des inspections de sécurité, d'évaluer les programmes de sécurité et de recommander des améliorations dans les domaines de la santé et de la sécurité.

### *Sensibilisation*

Les installations SLOWPOKE-2 maintiennent des programmes efficaces de santé et sécurité classiques. Les travailleurs sont mis au fait du programme de santé et sécurité classiques et des dangers au travail pendant leur formation et dans le cadre des communications internes permanentes avec leurs employeurs. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ces programmes au cours de ses inspections sur place.

## **13.4 Université de l'Alberta**

Le réacteur SLOWPOKE-2 de l'Université de l'Alberta est situé dans l'immeuble des sciences dentaires et pharmaceutiques, sur le campus universitaire à Edmonton (Alberta). L'installation comporte une salle de réacteur et une voûte souterraine, sous la cour ouest de l'immeuble, le réacteur lui-même se trouvant plutôt dans un puits en béton sous le plancher de la voûte. La figure 13-4 présente une vue aérienne de l'immeuble des sciences dentaires et pharmaceutiques qui abrite l'installation SLOWPOKE-2 de l'Université de l'Alberta.

**Figure 13-4 : Vue aérienne de l'immeuble des sciences dentaires et pharmaceutiques sur le campus de l'Université de l'Alberta**



L'installation SLOWPOKE-2 est utilisée pour les analyses par activation neutronique, la production d'isotopes, l'enseignement et les programmes de recherche de divers départements de l'Université et des hôpitaux d'enseignement affiliés. Le réacteur est en service depuis 1977. Le cœur est alimenté par de l'uranium hautement enrichi. La figure 13-5 présente le dessus du réacteur SLOWPOKE-2, qui est recouvert de blocs de béton.

**Figure 13-5 : Dessus du réacteur SLOWPOKE-2 de l'Université de l'Alberta, recouvert de blocs de béton**



## **Rendement**

Pour 2015, le personnel de la CCSN a continué de maintenir la cote de rendement de l'Université de l'Alberta à « satisfaisant » pour tous les DSR. Les cotes de rendement de l'Université de l'Alberta de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-9 de l'annexe C.

Au cours de la période visée, l'Université de l'Alberta s'est conformée à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et à ses règlements d'application, ainsi qu'aux conditions du permis d'exploitation d'un réacteur non producteur de puissance de l'Université de l'Alberta (NPROL-18.00/2023). Ce réacteur SLOWPOKE-2 a été exploité d'une manière sûre et fiable, il n'a nécessité aucun entretien imprévu, et aucun problème opérationnel n'a été signalé. Il n'y a eu aucune modification aux systèmes, structures et composants (SSC) touchés pour ce qui est du respect et du maintien des exigences nominales.

Le personnel de la CCSN a examiné les dossiers et a constaté que le titulaire de permis a réalisé les inspections et les entretiens prévus, ainsi qu'un entretien ponctuel, pour assurer l'efficacité des SSC et de leur fonctionnement au fil du temps comme prévu.

En novembre 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection sur place à l'installation SLOWPOKE-2 de l'Université de l'Alberta pour vérifier la conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation de l'Université de l'Alberta et aux programmes dont elle se sert pour respecter ses exigences réglementaires. L'inspection était axée sur les DSR suivants : la radioprotection, la protection de l'environnement, la santé et la sécurité classiques, et la sécurité. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

Il ne devrait y avoir aucun changement en 2016 pour ce qui est de l'exploitation, l'équipement, les procédures, les utilisations et l'organisation de l'installation.

## **13.5 Conseil de recherche de la Saskatchewan**

L'installation SLOWPOKE-2 se trouve dans le laboratoire d'analyses environnementales du CRS, à Saskatoon (Saskatchewan). La figure 13-6 présente une vue aérienne de l'installation. L'installation comporte une salle de réacteur (dans laquelle le réacteur se trouve dans un puits en béton), des laboratoires d'analyse de l'uranium et d'activation neutronique, ainsi qu'une salle de stockage des déchets.

L'installation SLOWPOKE-2 est utilisée pour les analyses par activation neutronique, le comptage de l'uranium par neutrons retardés et l'enseignement, de concert avec l'Université de la Saskatchewan. Le réacteur est en service depuis 1981. Le cœur est alimenté avec de l'uranium hautement enrichi.

Au rythme actuel de consommation du combustible, le CRS prévoit qu'une nouvelle compensation (c.-à-d. l'ajout d'une réactivité excédentaire pour compenser la consommation de combustible) sera requise dans environ deux ans. Le rechargement du combustible dans le cœur ne serait pas requis avant encore 20 ans.

**Figure 13-6 : Vue aérienne des laboratoires d'analyses environnementales du CRS**



### **Rendement**

Pour 2015, le personnel de la CCSN a continué de maintenir la cote de rendement du CRS à « satisfaisant » pour tous les DSR. Les cotes de rendement du CRS de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-10 de l'annexe C.

Au cours de la période visée, le CRS a respecté la LSRN et ses règlements d'application, ainsi que les conditions du permis d'exploitation de son réacteur non producteur de puissance (NPROL-19.00/2023). Le réacteur SLOWPOKE-2 du CRS a été exploité de manière sûre et fiable, il n'a nécessité aucun entretien imprévu, et aucun problème opérationnel n'a été signalé. Le personnel de la CCSN a examiné les dossiers et a constaté que le CRS a réalisé les inspections et les entretiens prévus pour assurer l'efficacité des SSC et de leur fonctionnement au fil du temps comme prévu.

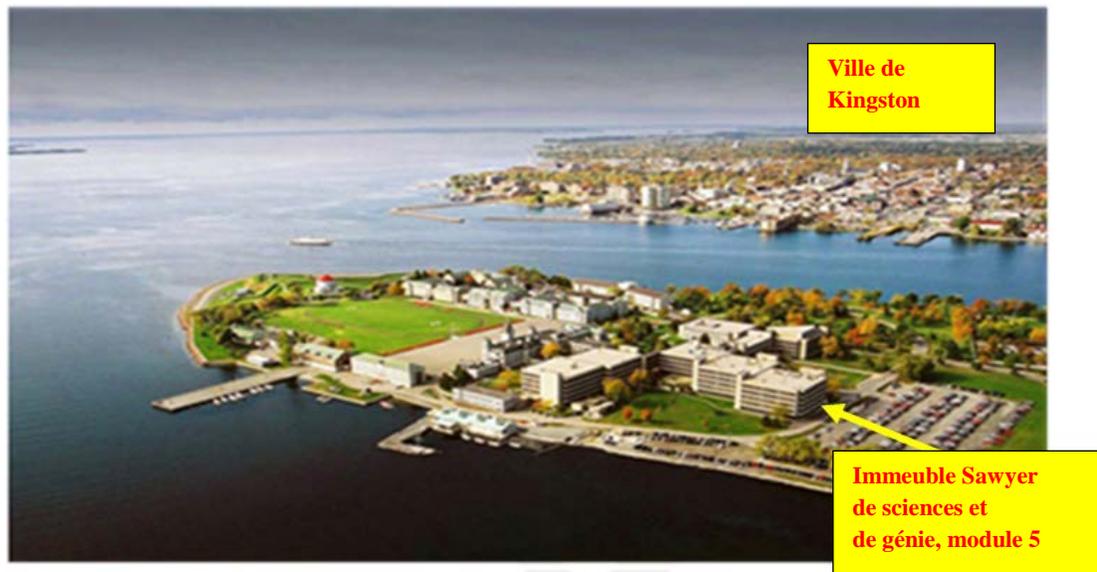
En novembre 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection sur place à l'installation SLOWPOKE-2 du CRS pour vérifier la conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation du CRS et aux programmes dont il se sert pour respecter ses exigences réglementaires. L'inspection était axée sur la radioprotection, la protection de l'environnement, la santé et la sécurité classiques, et la sécurité. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

L'installation a été exploitée et utilisée de la même façon que les années précédentes, et aucun changement n'est prévu pour 2016.

### 13.6 Collège militaire royal du Canada

L'installation SLOWPOKE-2 du CMRC se trouve dans le complexe du CMRC à Kingston (Ontario). La figure 13-7 présente une vue aérienne du complexe. L'installation se trouve dans l'immeuble Sawyer de sciences et de génie, module 5. Elle comprend la salle de réacteur (le réacteur étant placé dans un puits en béton chemisé d'acier), une salle de commande au premier étage, et des laboratoires au premier et au deuxième étages.

**Figure 13-7 : Vue aérienne du complexe du Collège militaire royal du Canada**



L'installation SLOWPOKE-2 du CMRC est utilisée pour les analyses par activation neutronique, l'analyse des matières fissiles, la radiographie et la radioscopie neutroniques, et la formation en radioprotection au niveau des études supérieures. Le réacteur est en service depuis 1985. Le cœur est alimenté avec de l'uranium faiblement enrichi.

Le CMRC a présenté un plan de rechargement de combustible dans le réacteur SLOWPOKE-2 au ministère de la Défense nationale afin d'obtenir des fonds. Si les fonds sont approuvés, la date visée de rechargement du combustible est décembre 2018.

### ***Rendement***

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote de rendement « satisfaisant » attribuée au CMRC pour tous les DSR. Les cotes de rendement du CMRC de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-11 de l'annexe C.

Au cours de la période visée, le CMRC a respecté la LSRN et ses règlements d'application, ainsi que les conditions du permis d'exploitation de son réacteur non producteur de puissance (NPROL-20.00/2023). Ce réacteur SLOWPOKE-2 a été exploité de manière sûre et fiable, il n'a nécessité aucun entretien imprévu, et aucun problème opérationnel n'a été signalé. Il n'y a eu aucune modification aux SSC touchés pour ce qui est du respect et du maintien des exigences nominales. Le personnel de la CCSN a examiné les dossiers et a constaté que le CMRC a réalisé les inspections et les entretiens prévus pour assurer l'efficacité des SSC et de leur fonctionnement au fil du temps comme prévu.

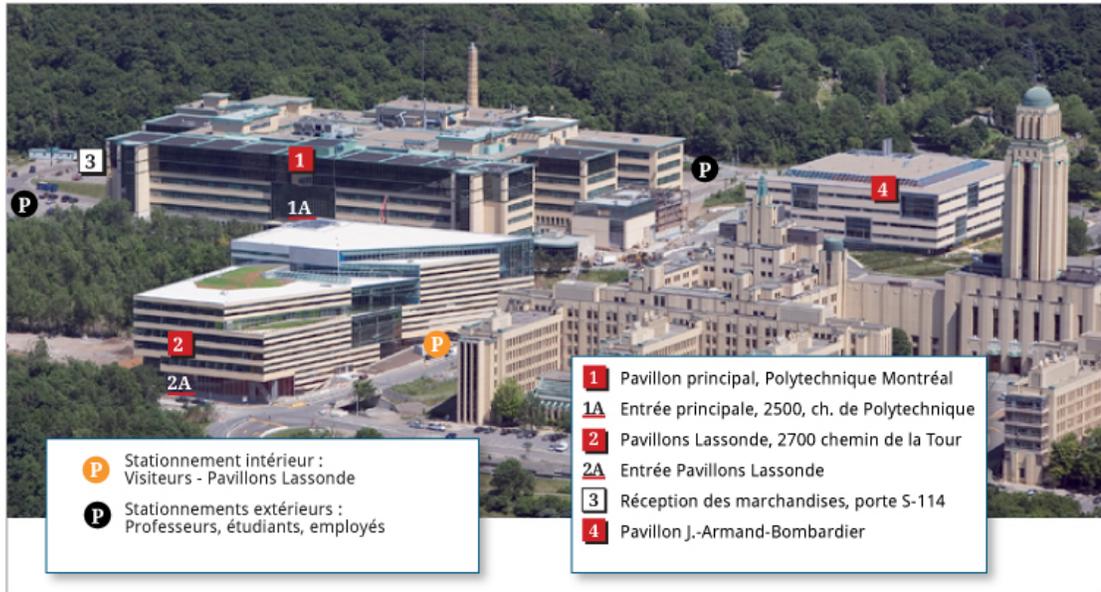
En novembre 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection sur place à l'installation SLOWPOKE-2 du CMRC pour vérifier la conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, le permis d'exploitation du CMRC et les programmes dont il se sert pour respecter ses exigences réglementaires. L'inspection était axée sur la radioprotection, la protection de l'environnement, la santé et la sécurité classiques, et la sécurité. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

Le mode d'exploitation n'a pas changé au cours de la période visée, et aucun changement n'est prévu en 2016, hormis le fait que le CMRC prévoit améliorer la qualité de ses activités de radiographie.

## **13.7 École Polytechnique de Montréal**

Le réacteur SLOWPOKE-2 de l'École Polytechnique (EPM) se trouve sur le campus de l'Université de Montréal, à Montréal (Québec). Le réacteur est situé au rez-de-chaussée de l'immeuble principal de l'EPM, comme le montre la figure 13-8. Le réacteur, qui est en service depuis 1976, est utilisé pour la recherche, l'enseignement, l'analyse neutronique et la production d'isotopes. Le cœur du réacteur est alimenté avec de l'uranium faiblement enrichi.

**Figure 13-8 : Vue aérienne du campus de l'École Polytechnique de Montréal**



### ***Rendement***

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote de rendement « satisfaisant » attribuée à l'EPM pour tous les DSR. Les cotes de rendement de l'EPM de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-12 de l'annexe C.

Au cours de la période visée, l'EPM a respecté la LSRN et ses règlements d'application, ainsi que les conditions du permis d'exploitation de son réacteur non producteur de puissance (PERFP-9A.01/2023). Pendant la même période, l'installation a été exploitée de manière sûre et fiable et aucun problème opérationnel n'a été signalé. Les activités et l'utilisation des installations sont demeurées les mêmes que pour les périodes d'examen précédentes.

En septembre 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection sur place à l'installation SLOWPOKE-2 de l'EPM pour vérifier la conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, au permis d'exploitation de l'EPM et aux programmes dont elle se sert pour respecter ses exigences réglementaires. L'inspection était axée sur le système de gestion, la formation, la radioprotection, la santé et de la sécurité classiques, et la protection de l'environnement. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

L'EPM a présenté un plan actualisé et préliminaire de déclassement et des garanties financières. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté le plan préliminaire de déclassement et procède actuellement à l'examen des garanties financières.

### **13.8 Assemblage sous-critique de l'École Polytechnique de Montréal**

L'assemblage sous-critique de l'EPM est également situé sur le campus de l'Université de Montréal, à Montréal (Québec). Le réacteur sous-critique est entouré d'un corridor, d'un laboratoire d'analyse par activation, d'un laboratoire de radiochimie, d'une salle de cours et des fondations de l'édifice. L'assemblage est constitué de barres d'uranium naturel insérées dans des blocs de graphite. L'assemblage sous-critique sert uniquement à des fins d'enseignement et de recherche scientifique. Pendant les périodes d'inactivité de l'assemblage, les barres d'uranium sont remises dans une boîte de stockage blindée et verrouillée, et les sources neutroniques sont enfermées et verrouillées dans des contenants blindés. L'assemblage sous-critique pose un très faible risque et son utilisation est très limitée (environ une fois tous les cinq ans).

Le 2 juillet 2015, l'EPM a demandé la révocation de son permis d'exploitation d'un assemblage sous-critique de faible puissance (PERFP-9.00/2016) et la modification de son permis d'exploitation d'un réacteur SLOWPOKE-2 (PERFP-9A.00/2023) afin d'y inclure l'exploitation de l'assemblage sous-critique de faible puissance. Cette demande a été acceptée dans le cadre d'un processus d'audience abrégé de la Commission composé d'un seul membre et ayant eu lieu le 30 juin 2016 (CMD 16-H107). L'autorisation d'exploiter cet assemblage à faible risque est désormais intégrée au permis d'exploitation du réacteur SLOWPOKE-2 (PERFP-9A.01/2023).

#### ***Rendement***

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote de rendement « satisfaisant » attribuée à l'assemblage sous-critique de l'EPM pour tous les DSR. Les cotes de rendement de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-13 de l'annexe C.

Pour ce type d'installation à faible risque, une inspection de vérification de la conformité sur place est réalisée habituellement tous les cinq ans lorsque l'installation est utilisée. La dernière utilisation de l'installation remonte à mars 2012, et le personnel de la CCSN avait alors réalisé une inspection de la conformité.

Le titulaire du permis a l'obligation d'aviser, avec un préavis suffisant, la CCSN de son intention d'utiliser l'installation, afin de permettre au personnel de la CCSN de coordonner une inspection. Aucune modification n'a été apportée au rendement de l'installation depuis le renouvellement de son permis ou de l'intégration de l'installation au permis d'exploitation du réacteur SLOWPOKE-2.

## SECTION IV : INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE CATÉGORIE IB DOTÉES D'UN ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES

### 14 APERÇU

Cette section du rapport porte sur les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules :

- TRIUMF Accelerators Inc., Vancouver (Colombie-Britannique)
- Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS), Saskatoon (Saskatchewan)

Afin d'harmoniser les exigences relatives à la présentation de rapports pour les installations autorisées par la CCSN, c'est également la première fois que le rendement des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules est présenté en parallèle avec celui des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires. Auparavant, le rendement de ces installations était présenté dans le *Rapport de surveillance réglementaire sur l'utilisation des substances nucléaires au Canada*.

Le permis d'exploitation de TRIUMF a été délivré par la Commission en 2012 pour une durée de 10 ans, et prendra fin en juin 2022. Le permis d'exploitation du CCRS a été délivré par la Commission en 2012 pour une durée de 10 ans, et prendra fin en mai 2022. La figure 14-1 présente l'emplacement des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules au Canada.

**Figure 14-1 : Emplacement des installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules au Canada**



Le personnel de la CCSN a procédé à des activités de surveillance réglementaire uniformes et fondées sur le risque dans les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules en 2015. Le tableau 14-1 présente les activités relatives à l'autorisation et à la conformité réalisées par le personnel de la CCSN pour ces installations au cours de la période visée.

**Tableau 14-1 : Activités de surveillance réglementaire relatives à l'autorisation et à la conformité réalisées par la CCSN pour les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**

Installation	Nombre d'inspections sur place	Personnes-jours affectées aux activités de conformité	Personnes-jours affectées aux activités d'autorisation
TRIUMF Accelerators Inc.	2	209	6
Centre canadien de rayonnement synchrotron	2	94	14

Au cours de la période visée, le personnel de la CCSN a effectué quatre inspections sur place aux installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules. Les constatations faites lors de ces inspections ont été présentées aux titulaires de permis dans des rapports d'inspection détaillés et ont fait l'objet d'un suivi par le personnel de la CCSN jusqu'à ce que les problèmes soient réglés adéquatement par les titulaires de permis. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

Les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules sont tenues, comme l'exigent leurs permis d'exploitation, de présenter un rapport annuel de conformité au plus tard le 31 mars. Ces rapports contiennent des renseignements sur le rendement de l'installation concernant tous les DSR, y compris l'information détaillée concernant le rendement radiologique, environnemental et de sûreté. Le personnel de la CCSN examine tous les rapports dans le cadre de ses activités régulières de surveillance de la conformité réglementaire, afin de vérifier que les titulaires de permis respectent leurs exigences réglementaires et exploitent leurs installations de manière sécuritaire.

En 2015, les cotes attribuées par le personnel de la CCSN à tous les DSR étaient « satisfaisant » ou « entièrement satisfaisant » pour les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, exception faite de la cote « inférieur aux attentes » attribuée au CCRS pour le DSR Gestion de la performance humaine. Cette cote est décrite plus en détail dans la section traitant du rendement pour le CCRS. L'annexe C indique les cotes de rendement des différents DSR de chaque installation pour les années 2011 à 2015. Les cotes de rendement pour 2015 pour les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules sont présentées dans le tableau 14-2.

**Tableau 14-2 : Cotes de rendement pour les DSR – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	TRIUMF	CCRS
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	IA*
Conduite de l'exploitation	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	ES
Conception matérielle	SA	ES
Aptitude fonctionnelle	SA	ES
Radioprotection	ES	ES
Santé et sécurité classiques	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	ES
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA
Gestion des déchets	SA	ES
Sécurité	SA	ES
Garanties et non-prolifération	ES	s.o.**
Emballage et transport	SA	ES

\* Décrit plus longuement à la section 16.1.

\*\* s.o. : Il n'y a pas d'activité de vérification des garanties à cette installation.

Chaque installation est tenue d'élaborer des plans de déclassement qui sont examinés et approuvés par le personnel de la CCSN. Chaque plan est accompagné d'une garantie financière prévoyant les fonds nécessaires à l'achèvement des travaux de déclassement. Les garanties financières pour chaque installation sont présentées à l'annexe D.

## 14.1 Radioprotection

Ce DSR traite de la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conforme au *Règlement sur la radioprotection*. Le programme vise à faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes sont surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- application du principe ALARA
- contrôle des doses aux travailleurs
- rendement du programme de radioprotection
- contrôle des dangers radiologiques
- dose estimée au public

La cote « entièrement satisfaisant » pour le DSR Radioprotection a été attribuée en 2015 à tous les titulaires de permis d'installation de catégorie IB dotée d'un accélérateur de particules, comme l'année précédente.

### **Cotes attribuées pour le DSR Radioprotection – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**

Installation de TRIUMF	CCRS
ES	ES

#### ***Application du principe ALARA***

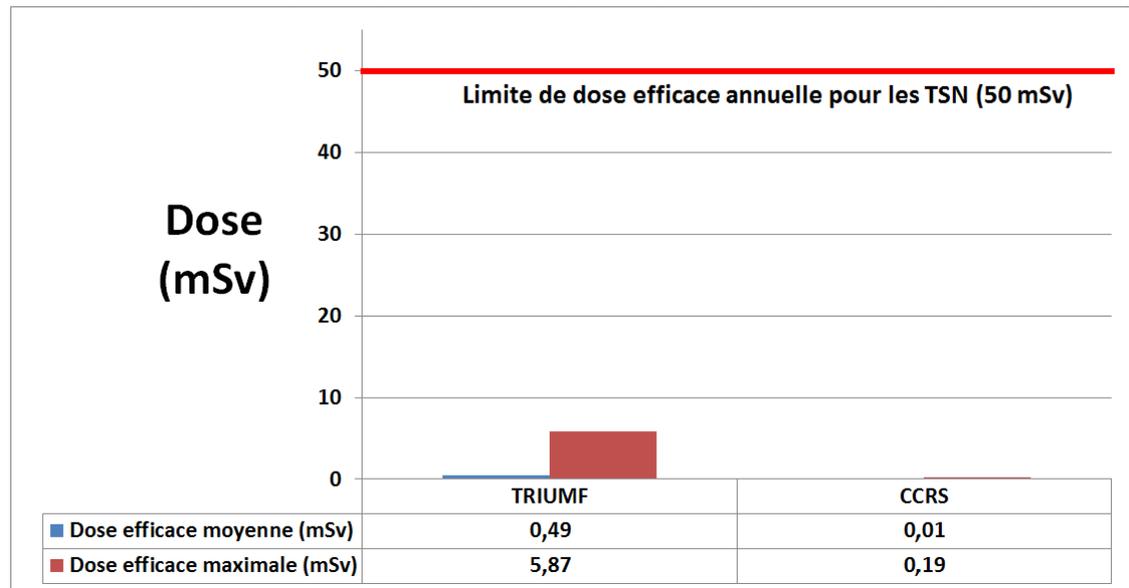
En 2015, le personnel de la CCSN a déterminé que tous les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont continué, de façon très efficace, de mettre en œuvre des mesures de radioprotection afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses aux personnes au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. La CCSN exige le respect du principe ALARA, ce qui a constamment assuré le maintien des doses aux personnes à des niveaux nettement inférieurs aux limites réglementaires de la CCSN.

### *Contrôle des doses aux travailleurs*

La conception des programmes de radioprotection, y compris les méthodes de dosimétrie et la détermination des travailleurs qui sont identifiés comme travailleurs du secteur nucléaire (TSN), varie selon les dangers radiologiques présents et l'ampleur prévue des doses reçues par les travailleurs. En tenant compte des différences inhérentes dans la conception des programmes de radioprotection d'un titulaire de permis à un autre, les statistiques sur les doses présentées dans ce rapport portent essentiellement sur les TSN. D'autres renseignements sont présentés dans la comptabilisation, par chaque installation, du nombre de personnes contrôlées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs.

La figure 14-2 présente les doses efficaces moyennes et maximales pour les TSN aux installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules. En 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN, dans toutes les installations, était comprise entre 0,19 millisievert (mSv) à 5,87 mSv, ce qui est inférieur à la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an pour les TSN.

**Figure 14-2 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**



En 2015, tous les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont surveillé et contrôlé l'exposition aux rayonnements et les doses reçues par toutes les personnes présentes dans leurs installations autorisées, y compris les travailleurs, les entrepreneurs et les visiteurs. Les dangers radiologiques dans les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules varient en raison des environnements de travail complexes et différents. Par conséquent, la comparaison directe des doses reçues par les TSN dans les différentes installations ne permet pas de déterminer de façon appropriée l'efficacité d'un titulaire de permis pour ce qui est de la mise en œuvre de son programme de radioprotection.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire dans toutes les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules en 2015 afin de vérifier dans quelle mesure les programmes de radioprotection des titulaires de permis sont conformes aux exigences réglementaires. Cette surveillance réglementaire a consisté en examens documentaires et en activités de vérification de la conformité propres à la radioprotection, y compris des inspections sur place. Par ces activités de surveillance, le personnel de la CCSN a confirmé que toutes les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont bel et bien mis en œuvre leurs programmes de radioprotection afin de contrôler l'exposition professionnelle des travailleurs.

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection du titulaire de permis. Il incombe aux titulaires de permis de déterminer les paramètres de leur programme qui représentent des indicateurs opportuns des pertes potentielles de maîtrise du programme. Pour cette raison, les seuils d'intervention varient selon les titulaires de permis et peuvent changer au fil du temps, selon les conditions opérationnelles et radiologiques. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. Il est important de noter que les dépassements occasionnels indiquent que le seuil d'intervention choisi est probablement un indicateur adéquatement sensible d'une perte potentielle de maîtrise du programme de radioprotection. Des seuils d'intervention qui ne sont jamais dépassés peuvent ne pas être suffisamment sensibles pour détecter une perte potentielle de maîtrise. C'est pourquoi le rendement des titulaires de permis n'est pas jugé uniquement sur le nombre de dépassements des seuils d'intervention au cours d'une période donnée, mais également sur la façon dont le titulaire de permis répond aux seuils d'intervention et détermine les mesures correctives afin d'améliorer le rendement de son programme et d'empêcher de nouvelles répétitions du problème. En 2015, un seul dépassement de seuil d'intervention à l'installation de TRIUMF a été signalé à la CCSN. Ce dépassement a fait l'objet d'une enquête et des mesures correctives ont été prises à la satisfaction du personnel de la CCSN.

### *Contrôle des dangers radiologiques*

Tous les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont continué de mettre en œuvre des mesures adéquates pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations. Ces mesures comprennent la délimitation des zones de contrôle de la contamination. Tous les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont continué de mettre en œuvre leur programme de surveillance au travail afin de protéger les travailleurs et ont démontré qu'en 2015, les niveaux de contamination radioactive étaient contrôlés dans leurs installations.

### *Dose estimée au public*

La dose maximale au public découlant des activités autorisées de TRIUMF est calculée à partir des résultats de la surveillance des émissions atmosphériques et des rejets d'effluents liquides. Le CCRS ne rejette aucune émission atmosphérique ni aucun effluent. Les exigences de la CCSN quant à l'application du principe ALARA amènent les titulaires de permis à surveiller leurs installations et à prendre des mesures correctives chaque fois que des seuils d'intervention sont franchis.

Les doses estimées au public, qui sont produites par toutes les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, ont continué d'être faibles et nettement inférieures à la limite de dose publique annuelle réglementaire de 1 mSv/an.

Le personnel de la CCSN a conclu que les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont mis en œuvre et maintenu de façon efficace leurs programmes de radioprotection en 2015 afin d'assurer la santé et la sécurité des personnes qui travaillent dans leurs installations.

## **14.2 Protection de l'environnement**

Le DSR Protection de l'environnement porte sur les programmes qui recensent, contrôlent et surveillent tous les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant des installations ou causés par les activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- contrôle des effluents et des émissions (rejets)
- système de gestion de l'environnement
- évaluation et surveillance
- protection du public
- évaluation des risques environnementaux

La cote attribuée en 2015 pour le DSR Protection de l'environnement était « satisfaisant » pour TRIUMF et « entièrement satisfaisant » pour le CCRS, la même cote que l'année précédente dans les deux cas.

**Cotes attribuées pour le DSR Protection de l'environnement – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**

Installation de TRIUMF	CCRS
SA	ES

Les titulaires de permis sont tenus d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques, des programmes et des procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales en vigueur, de contrôler les rejets de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

En 2015, les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de protection de l'environnement. Ces programmes permettent de protéger efficacement la santé et la sécurité des personnes travaillant dans leurs installations. Il n'y a eu aucun dépassement des limites prévues dans les permis de ces installations en 2015.

### 14.3 Santé et sécurité classiques

Ce DSR vise l'exécution d'un programme destiné à gérer les risques pour la sécurité sur le lieu de travail et à protéger le personnel et l'équipement.

Ce DSR englobe les éléments suivants :

- rendement
- pratiques
- sensibilisation

La cote « satisfaisant » a été attribuée en 2015 pour le DSR Santé et sécurité classiques à tous les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, résultat identique à celui de l'année précédente.

**Cotes attribuées pour le DSR Santé et sécurité classiques – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, en 2015**

Installation de TRIUMF	CCRS
SA	SA

La réglementation de la santé et de la sécurité classiques dans les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules relève d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) et de la CCSN. Le personnel de la CCSN surveille la conformité aux exigences réglementaires relatives à la production de rapports. Lorsqu'une situation est préoccupante, le personnel d'EDSC est consulté et appelé à prendre des mesures appropriées. Les titulaires de permis présentent leurs rapports d'enquête sur les situations dangereuses à la CCSN et à EDSC, conformément aux exigences en matière de signalement de chaque organisme.

Les titulaires de permis doivent signaler les situations non sécuritaires à la CCSN, comme l'exige l'article 29 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. Ces rapports font état des maladies ou blessures graves subies ou potentiellement subies en raison de l'activité autorisée. Le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à déclaration obligatoire signalés par toutes les installations est resté stable au cours des cinq dernières années.

Le tableau 14-3 indique le nombre d'IETP déclarés par les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules entre 2011 et 2015. De plus amples renseignements sont présentés dans les sections traitant des différentes installations, ainsi qu'à l'annexe G.

**Tableau 14-3 : Incidents entraînant une perte de temps – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules, de 2011 à 2015**

Installation	2011	2012	2013	2014	2015
TRIUMF	4	4	3	0	4
CCRS	1	2	2	0	1

En 2015, les titulaires de permis d'une installation de catégorie IB dotée d'un accélérateur de particules ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de santé et de sécurité classiques, et leurs programmes permettent de bien protéger la santé et la sécurité de leurs travailleurs.

## 14.4 Programmes d'information et de divulgation publiques

Les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules sont tenus d'informer le public au sujet de leurs installations et leurs activités nucléaires. Comme les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules sont à faible risque, le personnel de la CCSN reconnaît que la mise en place d'un programme d'information publique complet, comme ceux qui sont adoptés par les grandes installations nucléaires, n'est pas justifiée. Cependant, le personnel de la CCSN exige des titulaires de permis qu'ils mettent en œuvre les éléments du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, afin d'accroître la sensibilisation et la compréhension du public concernant leurs installations et leur exploitation. De la sorte, on assure la communication efficace et rapide des renseignements sur la sûreté, la santé et la sécurité des personnes, sur l'environnement et sur d'autres questions associées au cycle de vie de l'installation nucléaire.

Le CCRS et TRIUMF sont actuellement en train de passer des exigences du document G-217, *Les programmes d'information publique des titulaires de permis* à celles du document RD/GD-99.3. En 2015, les deux titulaires de permis ont respecté l'esprit et l'intention du document RD/GD-99.3 en présentant constamment de l'information au sujet de leurs activités nucléaires par divers moyens : contenu de site Web, vidéos, mises à jour sur les médias sociaux, visites des installations, participation aux événements dans la collectivité.

Les titulaires de permis d'installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont mis en œuvre leurs programmes d'information et de divulgation publiques de manière satisfaisante en 2015. Ces programmes parviennent à communiquer efficacement de l'information sur la santé, la sûreté et la sécurité des personnes et de l'environnement, et sur d'autres enjeux associés à leurs installations.

## 15 TRIUM ACCELERATORS INC.

TRIUMF Accelerators Inc. (TRIUMF) est le laboratoire national du Canada dans les domaines de la recherche nucléaire, de la physique des particules et des sciences connexes. TRIUMF est aussi un producteur important d'isotopes radioactifs utilisés pour les procédures de diagnostic en médecine nucléaire. Situé sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique à Vancouver (Colombie-Britannique), TRIUMF appartient à un consortium de 18 universités canadiennes et est exploité par celles-ci dans le cadre d'une coentreprise. La figure 15-1 présente une vue aérienne du site de TRIUMF. TRIUMF exploite un cyclotron de 520 mégaélectronvolts (MeV) (illustré à la figure 15-2), quatre cyclotrons plus petits et trois accélérateurs linéaires de particules. Le cyclotron de 520 MeV est en service depuis plus de 40 ans.

**Figure 15-1 : Vue aérienne du site de TRIUMF**



**Figure 15-2 : Vue de l'intérieur du cyclotron de 520 MeV de TRIUMF**



En 2015, aucune modification n'a été apportée au permis ou au manuel des conditions de permis de TRIUMF, qui par ailleurs n'a modifié en rien ses activités, son organisation ou ses politiques d'exploitation en 2015.

## 15.1 Rendement

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à TRIUMF pour tous les DSR, sauf le DSR Radioprotection qui a reçu une cote « entièrement satisfaisant ». Les cotes de rendement de TRIUMF de 2011 à 2015 figurent dans le tableau C-14 de l'annexe C.

En 2015, il y a eu deux événements à déclaration obligatoire. Dans un incident, un non-TSN a reçu une dose dépassant le seuil d'intervention trimestriel de TRIUMF en réalisant une tâche pendant l'arrêt. L'autre événement a été un rejet accidentel depuis une cible de rubidium. TRIUMF a effectué une enquête sur les deux événements afin d'en déterminer les causes fondamentales et a mis en œuvre des mesures correctives. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les mesures correctives mises en œuvre par TRIUMF. Il y a eu quatre IETP à TRIUMF en 2015.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé deux inspections sur place afin de vérifier la conformité à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et ses règlements d'application, au permis d'exploitation de TRIUMF et aux programmes mis en place pour respecter les exigences réglementaires. Il ressort des inspections sur place qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 15.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	ES	ES
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « entièrement satisfaisant » attribuée à TRIUMF pour le DSR Radioprotection. TRIUMF continue de maintenir un excellent programme de radioprotection, comme l'exige le <i>Règlement sur la radioprotection</i> .				

#### *Application du principe ALARA*

Comme l'exige le *Règlement sur la radioprotection*, TRIUMF a poursuivi l'instauration de mesures de radioprotection en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

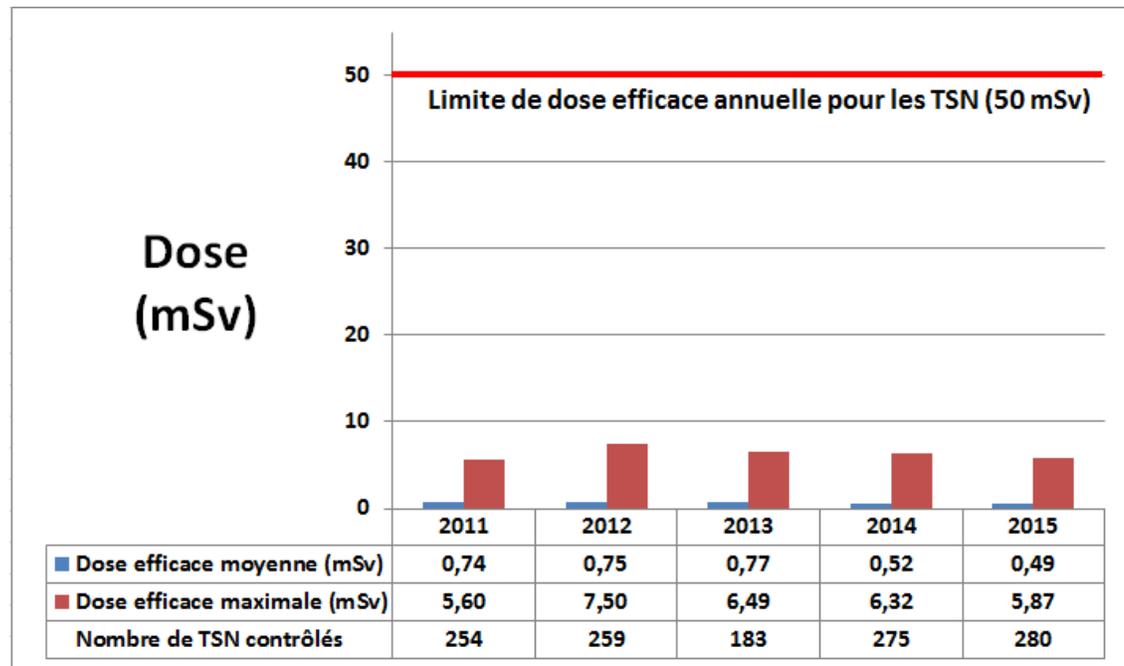
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, l'exposition aux rayonnements à TRIUMF était nettement inférieure aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

À l'installation de TRIUMF, les travailleurs sont surtout exposés par voie externe à un large éventail de radionucléides produits par l'utilisation du cyclotron. Les doses équivalentes et externes au corps entier sont établies à l'aide de dosimètres. Pour l'exposition interne, TRIUMF dispose de protocoles de surveillance internes pour les travailleurs, selon le type de projet de recherche. Aucune dose interne n'a été enregistrée en 2015.

À l'installation de TRIUMF, les employés sont considérés comme des TSN s'ils encourent une probabilité raisonnable de recevoir une dose professionnelle supérieure à 1 mSv/an. La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 5,87 mSv, soit environ 12 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans comprise entre 2011 et 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN à l'installation de TRIUMF était de 29,2 mSv, soit environ 29 % de la limite de dose efficace réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 15-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN à l'installation de TRIUMF entre 2011 et 2015.

**Figure 15-3 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015**



Les doses efficaces ont également été contrôlées pour 1 137 non-TSN en 2015, pour une dose efficace maximale de 0,67 mSv. Les non-TSN comprennent les employés qui ne réalisent pas de travail de nature radiologique, ainsi que les visiteurs et les employés d'entrepreneurs.

Les doses équivalentes moyennes et maximales annuelles pour 2011 à 2015 sont présentées dans le tableau E-14 de l'annexe E. La dose équivalente maximale aux extrémités pour 2015 était de 27,5 mSv. Au cours des cinq dernières années, les doses équivalentes moyennes aux extrémités ont été relativement stables. Même si les doses équivalentes à la peau sont déterminées, elles sont essentiellement égales à la dose efficace en raison de la nature de l'exposition et ne sont pas incluses dans ce rapport.

### ***Rendement du programme de radioprotection***

Conformément aux exigences réglementaires, des seuils d'intervention pour l'exposition radiologique ont été établis dans le cadre du programme de radioprotection à TRIUMF. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel de TRIUMF doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, il y a eu un seul dépassement du seuil d'intervention à l'installation de TRIUMF, un travailleur non-TSN ayant reçu une dose de 0,7 mSv, ce qui dépassait le seuil d'intervention trimestriel pour la dose efficace, qui est de 0,5 mSv. TRIUMF a réalisé une analyse des causes fondamentales et a mis en œuvre des mesures correctives et préventives, notamment en indiquant clairement sur les cartes d'accès à TRIUMF le statut TSN, afin d'éviter que des non-TSN puissent accéder à des projets présentant un potentiel de dose plus élevé, ou travailler sur ces projets. De plus, TRIUMF a reconnu que le travailleur touché aurait dû être identifié comme TSN. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les mesures correctives mises en œuvre par TRIUMF.

### ***Contrôle des dangers radiologiques***

Un programme exhaustif de surveillance des doses de rayonnement dans les aires de travail a été établi à TRIUMF. Le personnel de la CCSN vérifie régulièrement les résultats de ce programme et les compare à ceux des années précédentes. Aucun résultat inhabituel n'a été constaté en 2015.

### ***Dose estimée au public***

Le tableau 15-1 présente les doses efficaces maximales reçues par le public entre 2011 et 2015. La variation de ces valeurs s'explique principalement par la charge de faisceau produite annuellement par le cyclotron de 520 MeV de TRIUMF. L'exploitation moindre du cyclotron en 2011 et 2012 s'est traduite par des doses au public plus faibles. L'exploitation normale du cyclotron a repris en 2013. Au cours des cinq dernières années, la dose aux membres du public a été nettement inférieure à la limite de dose réglementaire de la CCSN pour ceux-ci, qui est de 1 mSv/an.

**Tableau 15-1 : Dose efficace maximale aux membres du public – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015**

<b>Données sur les doses</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Limite réglementaire</b>
<b>Dose efficace maximale (en mSv)</b>	0,003	0,005	0,012	0,016	0,011	<b>1 mSv/an</b>

### 15.3 Protection de l'environnement

#### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à TRIUMF pour le DSR Protection de l'environnement.

Les rejets radiologiques par l'installation de TRIUMF dans l'environnement continuent d'être contrôlés de manière efficace, afin de respecter les conditions de son permis d'exploitation et les exigences réglementaires. En 2015, les rejets dans l'environnement étaient tous nettement inférieurs aux limites réglementaires. En 2015, TRIUMF n'a rejeté dans l'environnement aucune substance dangereuse (non radiologique). La surveillance environnementale de l'eau, de la végétation et du rayonnement gamma/bêta aux limites de l'installation indique que le public et l'environnement continuent d'être protégés contre les rejets par l'installation.

#### *Contrôle des effluents et des émissions (rejets)*

Afin de réduire le rejet de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement et de protéger l'environnement, les titulaires de permis de la CCSN sont tenus d'élaborer et d'appliquer des politiques, programmes et procédures qui respectent toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables. Les titulaires de permis doivent également disposer d'un personnel convenablement formé et qualifié pour élaborer, exécuter et gérer efficacement leurs programmes de protection de l'environnement.

#### *Émissions atmosphériques*

TRIUMF surveille les rejets radiologiques des émetteurs bêta plus ( $\beta^+$ ), des gaz nobles et des matières volatiles et particulaires par son installation. En 2015, les rejets totaux de tous les effluents atmosphériques par l'installation de TRIUMF ont représenté 0,94 % de la limite de rejet dérivée (LRD). Les émissions atmosphériques de TRIUMF entre 2011 et 2015 sont présentées dans le tableau F-18 de l'annexe F. Les émissions atmosphériques annuelles sont demeurées bien en deçà de la LRD pour l'installation de TRIUMF. Les résultats indiquent que l'installation de TRIUMF réussit à bien contrôler ses émissions atmosphériques. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

### *Effluents liquides*

TRIUMF surveille les rejets d'effluents liquides radiologiques vers les égouts sanitaires et passant par divers puisards et cuves de retenue, en provenance de son installation. En 2015, le rejet total combiné d'effluents liquides a représenté 0,000000381 % de la LRD. Les rejets d'effluents liquides par TRIUMF entre 2011 et 2015 sont présentés dans le tableau F-19 de l'annexe F. Les rejets d'effluents liquides sont demeurés bien en deçà des LRD pour l'installation de TRIUMF. Les résultats indiquent que l'installation de TRIUMF réussit à bien contrôler ses rejets liquides. Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à quelque moment que ce soit en 2015.

### *Système de gestion de l'environnement*

L'installation de TRIUMF a élaboré et maintenu un système de gestion de l'environnement (SGE) qui offre un cadre pour les activités intégrées concernant la protection de l'environnement à l'installation de TRIUMF. Le SGE de TRIUMF prévoit des activités telles que l'établissement d'objectifs et de cibles annuels, des vérifications internes et un examen de gestion annuel. En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection sur place de l'installation de TRIUMF, qui portait expressément sur la protection de l'environnement. Le personnel a constaté que certains éléments du SGE, notamment les vérifications internes et l'examen de gestion annuel, n'ont pas été mis en œuvre à TRIUMF. Le personnel de la CCSN continue de surveiller la mise en place, par TRIUMF, des mesures correctives visant à régler ces problèmes constatés à l'inspection.

### *Évaluation et surveillance*

Le programme de surveillance de l'environnement de TRIUMF sert à démontrer que les émissions radiologiques produites par les matières nucléaires à son installation sont adéquatement contrôlées. Le programme consiste principalement à surveiller les égouts pluviaux, à effectuer le dosage radiologique des drains des immeubles et des échantillons de végétation et à mesurer le rayonnement gamma/bêta aux limites du site. En raison des faibles niveaux d'émissions par l'installation de TRIUMF, le programme de surveillance de l'environnement détecte très peu de rayonnement.

### *Surveillance de l'eau*

TRIUMF procède à un échantillonnage régulier des drains des immeubles et de l'eau sortant des égouts pluviaux. Le dosage radiologique des drains des immeubles a été réalisé en juillet 2015 et on a détecté uniquement les isotopes radioactifs de fond naturellement présents. L'eau des égouts pluviaux a été échantillonnée en mars et en novembre 2015 à deux endroits (un en amont et l'autre en aval de l'installation de TRIUMF), et on a détecté uniquement les isotopes radioactifs de fond naturellement présents.

### *Surveillance de la végétation*

TRIUMF procède à l'échantillonnage de la végétation à 11 endroits, deux fois par année. Le seul radionucléide détecté et pouvant être attribué à l'exploitation de TRIUMF était le béryllium 7, mais il était à une concentration tellement faible qu'il peut être dû au rayonnement cosmique. Le césium 137 a également été détecté à de faibles concentrations dans certains échantillons de végétation au-delà du périmètre de l'installation de TRIUMF. Cette présence est fort probablement attribuable aux concentrations résiduelles découlant de l'accident nucléaire de Fukushima au Japon, en raison d'une réduction constante des concentrations de césium 137 au fil du temps.

### *Surveillance du rayonnement gamma/bêta*

TRIUMF procède à la surveillance des doses gamma/bêta à neuf endroits le long de la clôture de sécurité de l'installation. Les débits de dose efficace dus aux rayonnements gamma/bêta sont mesurés à l'aide de dosimètres environnementaux Landauer. En 2015, la moyenne la plus élevée sur six mois des mesures du rayonnement gamma/bêta, aux limites de l'installation de TRIUMF, a été de 0,11 microsievert ( $\mu\text{Sv}$ ) par heure, au-delà des concentrations de fond du côté est du site. Comme il n'y a aucun récepteur humain proche du site TRIUMF, on ne considère pas que le rayonnement gamma/bêta aux limites de l'installation constitue une dose au public.

### *Protection du public*

Le titulaire de permis doit démontrer que la santé et la sécurité de la population sont protégées contre les substances dangereuses rejetées par l'installation. En 2015, TRIUMF n'a rejeté dans l'environnement aucune substance dangereuse (non radiologique) susceptible de poser un risque pour la population ou l'environnement.

D'après son examen des programmes de TRIUMF, le personnel de la CCSN a conclu que le public continue d'être protégé contre les émissions de l'installation.

### *Évaluation des risques environnementaux*

À la suite d'une inspection de conformité récente sur place, le personnel de la CCSN a demandé à TRIUMF de procéder à une évaluation des risques environnementaux (ERE) préalable, conformément à la norme du Groupe CSA N288.6-F12, *Évaluations des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Les ERE fournissent la base pour établir la portée et la complexité des programmes de surveillance décrits dans les normes du Groupe CSA N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le personnel de la CCSN a demandé cette ERE afin de s'assurer que les programmes existants de TRIUMF tiennent compte adéquatement des mises à jour de 2012, 2015 et 2016 concernant les exigences contenues dans ces normes. TRIUMF a présenté un plan initial relatif à cette ERE le 30 juin 2016, avec une date d'achèvement visée de décembre 2016. Le personnel de la CCSN surveillera le déroulement du plan pour s'assurer que TRIUMF tient compte adéquatement des exigences de conformité des normes du Groupe CSA.

## **15.4 Santé et sécurité classiques**

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée à TRIUMF pour le DSR Santé et sécurité classiques. TRIUMF a instauré et maintenu un programme de santé et de sécurité classiques, comme l'exigent la LSRN et la partie II du <i>Code canadien du travail</i> .				

### ***Rendement***

TRIUMF applique divers indicateurs de rendement clés (IRC) pour mesurer l'efficacité de son programme de santé et de sécurité classiques. Entre autres, le personnel de la CCSN analyse le nombre annuel d'IEPT et leur gravité. Un IEPT est une blessure survenant au travail qui empêche l'employé de retourner au travail ou d'effectuer ses tâches habituelles pendant une certaine période de temps.

Comme le montre le tableau 15-2, quatre IETP ont été déclarés par TRIUMF en 2015. Ce nombre est bien inférieur à la moyenne établie par WorkSafeBC<sup>1</sup> pour les installations dont fait partie TRIUMF. De plus amples renseignements au sujet des IETP sont présentés dans le tableau G-4 de l'annexe G.

**Tableau 15-2 : Incidents entraînant une perte de temps – TRIUMF Accelerators Inc., de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	4	4	3	0	4

### ***Pratiques***

Les activités de TRIUMF doivent être conformes non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail* et du règlement *Occupational Health and Safety Regulation* (OHSR) de la Colombie-Britannique.

En 2015, TRIUMF a revu sa note de sécurité au sujet de l'équipement de protection individuelle afin de l'harmoniser avec la partie 8 du règlement OHSR, ainsi que sa note de sécurité concernant le système des permis de travail, qui comportait un volet révisé de formation des travailleurs.

TRIUMF a poursuivi son dialogue avec WorkSafeBC au sujet des améliorations apportées aux systèmes du contrôle d'accès aux aires d'exclusion. Les spécialistes de WorkSafeBC ont visité l'installation de TRIUMF, qui leur a fourni d'autres renseignements sur les systèmes de contrôle d'accès. TRIUMF et WorkSafeBC devraient s'entendre en 2016 sur toute approbation supplémentaire qui pourrait être requise concernant les systèmes de contrôle d'accès.

### ***Sensibilisation***

TRIUMF poursuit l'élaboration et le maintien d'un programme complet de gestion de la santé et de la sécurité au travail. En 2015, TRIUMF a fait progresser certaines initiatives visant à améliorer la santé et la sécurité au travail, notamment en améliorant son système de permis de travail et en revoyant toutes les indications touchant la sécurité, afin de les harmoniser avec la norme 7010 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ces initiatives d'amélioration au cours de ses inspections sur place.

---

<sup>1</sup> WorkSafeBC a pour mission de promouvoir la santé et la sécurité au travail auprès des travailleurs et employeurs en Colombie-Britannique. WorkSafeBC réalise des activités de consultation et d'éducation auprès des employeurs et des travailleurs, et applique le règlement provincial *Occupational Health and Safety Regulation*.

## 16 CENTRE CANADIEN DE RAYONNEMENT SYNCHROTRON

Le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS) exploite un cyclotron sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon (Saskatchewan). La figure 16-1 présente une vue aérienne de l'installation du CCRS.

**Figure 16-1 : Vue aérienne de l'installation du Centre canadien de rayonnement synchrotron**



L'installation se compose de trois grands systèmes d'accélération : un accélérateur linéaire de 300 MeV, un anneau d'accélération pour porter les électrons jusqu'à une énergie de 2,9 gigaélectronvolts (GeV) et un anneau de stockage qui les maintient en circulation à cette énergie pendant plusieurs heures. La figure 16-2 présente une vue intérieure de l'installation du CCRS.

L'installation produit un rayonnement synchrotron utilisé comme source lumineuse pour des expériences dans divers domaines, dont la biologie, la recherche sur les matériaux, la science atomique et moléculaire, les sciences de la Terre, les produits pharmaceutiques, la recherche biomédicale et l'électronique. Le rayonnement synchrotron est un rayonnement électromagnétique produit en infléchissant le trajet d'électrons très énergétiques dans le champ magnétique d'un anneau de stockage à l'aide de différents dispositifs (aimants et onduleurs). Le spectre de la lumière émise s'étend de l'infrarouge à l'ultraviolet et aux rayons X en passant par la lumière visible. Les expériences ont lieu dans des lignes de faisceaux optiques placés tangentiellement à l'anneau de stockage. L'installation est en service depuis 2005.

**Figure 16-2 : Vue de l'intérieur de l'installation du Centre canadien de rayonnement synchrotron**



Une modification a été apportée au permis en 2015. De plus amples renseignements à ce sujet sont présentés dans le tableau I-1 de l'annexe I.

## 16.1 Rendement

Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote de rendement « satisfaisant » ou mieux à tous les DSR du CCRS, sauf le DSR Gestion de la performance humaine, qui a reçu la cote « inférieur aux attentes ». Cette cote était basée sur une inspection sur place réalisée en mai 2015, à l'occasion de laquelle le personnel de la CCSN a constaté qu'il n'y avait eu aucun progrès dans la mise en œuvre d'un système de formation basé sur l'approche systémique à la formation (ASF). Selon les exigences du document REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, les titulaires de permis sont tenus de réaliser une analyse afin de déterminer toutes les exigences de rendement pour les catégories de travail ou de tâche associées aux activités autorisées. Au cours de son inspection, le personnel de la CCSN a constaté que le CCRS n'avait pas réalisé cette analyse et que son système de formation n'était pas adéquatement représenté dans un manuel global des systèmes de formation, avec des procédures à l'appui. En avril 2016, le CCRS a présenté une mise à jour à la CCSN, y compris des programmes actualisés qui tiennent compte des non-conformités. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les programmes actualisés, qui démontrent des progrès importants pour régler le problème. Le personnel de la CCSN vérifiera la mise en œuvre de l'approche ASF lors d'une inspection sur place qui est prévue pour le quatrième trimestre de 2016, et il présentera les résultats de cette inspection à la Commission dans l'édition 2016 de ce rapport.

Les cotes de rendement du CCRS entre 2011 et 2015 sont présentées dans le tableau C-15 de l'annexe C. Le CCRS n'a apporté aucune modification à son exploitation, son organisation ou ses politiques opérationnelles en 2015.

En 2015, aucun seuil d'intervention n'a été dépassé. Un IETP a été signalé en 2015.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé deux inspections sur place au CCRS afin de vérifier sa conformité à la LSRN et à ses règlements d'application, à son permis d'exploitation et aux programmes mis en place pour respecter les exigences réglementaires. Il ressort des inspections qu'il n'y a pas eu de risque immédiat ou déraisonnable pour la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs, la population canadienne ou l'environnement.

## 16.2 Radioprotection

### Cotes de conformité globale attribuées au DSR Radioprotection – Centre canadien de rayonnement synchrotron, de 2011 à 2015

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	ES	ES

Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « entièrement satisfaisant » au CCRS pour le DSR Radioprotection. Le CCRS continue de mettre en œuvre et de maintenir un programme de radioprotection, comme l'exige le *Règlement sur la radioprotection*.

#### *Application du principe ALARA*

Comme l'exige le *Règlement sur la radioprotection*, le CCRS a poursuivi l'instauration de mesures de radioprotection en 2015, afin de maintenir l'exposition aux rayonnements et les doses de rayonnement au niveau ALARA, compte tenu des facteurs socio-économiques. Le CCRS a planifié un certain nombre d'initiatives ALARA en 2014, y compris l'ajout d'un blindage local afin de réduire l'exposition au rayonnement gamma et aux neutrons, mesure qui a été appliquée en 2015.

#### *Contrôle des doses aux travailleurs*

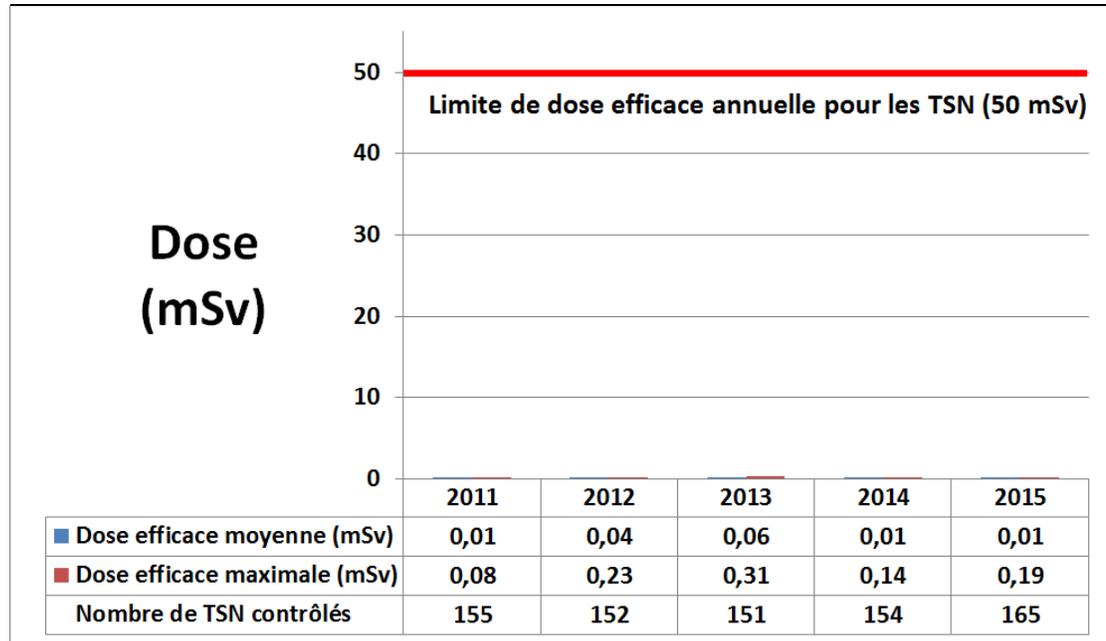
L'exposition aux rayonnements est surveillée afin de la maintenir à l'intérieur des limites de dose réglementaires de la CCSN et de s'assurer que les doses de rayonnement sont au niveau ALARA. En 2015, l'exposition aux rayonnements au CCRS était nettement inférieure aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

Au CCRS, les travailleurs sont exposés par voie externe aux produits d'activation associés à l'utilisation de la ligne de faisceau. Les doses externes au corps entier sont déterminées à l'aide de dosimètres. Au CCRS, les employés sont considérés comme des TSN ou des non-TSN.

La dose efficace maximale reçue par un TSN en 2015 était de 0,19 mSv, ou environ 0,4 % de la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv par période de dosimétrie d'un an. Pour la période de dosimétrie de cinq ans de 2011 à 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN au CCRS était de 0,53 mSv, soit environ 0,53 % de la limite de dose réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans.

La figure 16-3 présente les doses efficaces moyennes et maximales aux TSN au CCRS, entre 2011 et 2015.

**Figure 16-3 : Doses efficaces moyennes et maximales aux travailleurs du secteur nucléaire – Centre canadien de rayonnement synchrotron, de 2011 à 2015**



Les doses efficaces ont également été surveillées pour 113 employés non-TSN en 2015, et la dose efficace maximale enregistrée était de 0,08 mSv. De plus, 649 utilisateurs visiteurs ont fait l'objet d'un contrôle en 2015, pour une dose maximale de 0,04 mSv, ainsi que 82 employés d'entrepreneurs, pour lesquels la dose maximale a été de 0,06 mSv. Toutes ces personnes étaient considérées comme des non-TSN et étaient donc assujetties à la limite de dose de 1 mSv/an.

En raison de la nature du travail réalisé au CCRS, les doses équivalentes aux extrémités ne sont pas déterminées. Même si les doses équivalentes à la peau sont déterminées, elles sont essentiellement égales à la dose efficace en raison de la nature de l'exposition et ne sont pas incluses dans ce rapport.

***Rendement du programme de radioprotection***

Les seuils d'intervention associés à la radioexposition sont établis dans le cadre du programme de radioprotection du CCRS. Lorsqu'un seuil d'intervention est atteint, le personnel du CCRS doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, au besoin, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection. En 2015, aucun seuil d'intervention n'a été dépassé au CCRS.

### *Contrôle des dangers radiologiques*

Un programme exhaustif de surveillance des doses de rayonnement dans les aires de travail a été établi au CCRS, qui vérifie régulièrement les résultats de ce programme et les compare à ceux des années précédentes. Aucun résultat inhabituel n'a été constaté en 2015. En outre, des mesures de la contamination de surface (par frottis) sont réalisées régulièrement en divers endroits. En 2015, aucun frottis n'a indiqué de contamination supérieure au niveau de fond.

### *Dose estimée au public*

Le CCRS ne produit pas de rejets atmosphériques ou d'effluents liquides contenant des matières radioactives ou des substances dangereuses. De plus, le CCRS surveille les niveaux de rayonnement dans l'environnement à l'extérieur de son bâtiment principal. En 2015, ces niveaux étaient équivalents au niveau du rayonnement de fond. Par conséquent, la dose estimée au public est équivalente au niveau du rayonnement de fond naturel.

## **16.3 Protection de l'environnement**

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Protection de l'environnement – Centre canadien de rayonnement synchrotron, de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	ES	ES
Pour 2015, le personnel de la CCSN a attribué au CCRS la cote « entièrement satisfaisant » pour le DSR Protection de l'environnement. Le CCRS exploite un accélérateur qui ne produit aucune émission. Par conséquent, il n'y a pas de rejets dans l'environnement et aucune donnée n'est présentée pour cette section.				

## **16.4 Santé et sécurité classiques**

### **Cotes de conformité globale attribuées au DSR Santé et sécurité classiques – Centre canadien de rayonnement synchrotron, de 2011 à 2015**

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA
Pour 2015, le personnel de la CCSN a maintenu la cote « satisfaisant » attribuée au CCRS pour le DSR Santé et sécurité classiques. Le CCRS a mis en place et maintenu un programme de santé et de sécurité classiques, comme l'exigent la LSRN et la partie II du <i>Code canadien du travail</i> .				

### ***Rendement***

Le CCRS utilise divers indicateurs de rendement clés pour mesurer l'efficacité de son programme de santé et sécurité classiques. Entre autres, le personnel de la CCSN analyse le nombre annuel d'IEPT et leur gravité. Un IEPT est une blessure survenant au travail qui empêche l'employé de retourner au travail ou d'effectuer ses tâches habituelles pendant une certaine période de temps.

Comme l'indique le tableau 16-1, le CCRS a déclaré un seul IETP en 2015. De plus amples renseignements sont présentés dans le tableau G-5 de l'annexe G.

**Tableau 16-1 : Incidents entraînant une perte de temps – Centre canadien de rayonnement synchrotron, de 2011 à 2015**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Incidents entraînant une perte de temps</b>	1	2	2	0	1

### ***Pratiques***

Les activités du CCRS doivent se conformer non seulement à la LSRN et à ses règlements d'application, mais également à la Partie II du *Code canadien du travail*.

Le Comité de santé et sécurité au travail du CCRS inspecte l'installation, comme l'exige le *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail*. Ces inspections servent à relever les dangers pour la santé et la sécurité, et à établir des mesures afin d'atténuer ces dangers. Le CCRS a réduit le nombre de points sur sa liste d'inspection. En décembre 2014, il y avait 18 points figurant sur cette liste, et ce nombre a été réduit à 4 avant l'inspection de décembre 2015.

Un examen externe indépendant du programme de santé et sécurité au travail du CCRS a été réalisé en avril 2015 par des professionnels de la sûreté de divers organismes : TRIUMF, le Center for Advanced Microstructures and Devices de l'Université d'État de la Louisiane et l'Australian Synchrotron. Cet examen a conclu que le CCRS exploite son installation de manière sûre et met fortement l'accent sur la sûreté. Un certain nombre de recommandations découlant de cet examen ont été ou sont en voie d'être appliquées.

### ***Sensibilisation***

Le CCRS poursuit l'élaboration et le maintien d'un programme complet de gestion de la santé et de la sécurité au travail. Le CCRS a déjà mis en œuvre un certain nombre de recommandations découlant de l'examen externe indépendant d'avril 2015. Le personnel de la CCSN continue de surveiller l'efficacité de ces initiatives d'amélioration au cours de ses inspections sur place.

## 17 CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Ce rapport résume l'évaluation faite par le personnel de la CCSN du rendement des installations de traitement de l'uranium et de substances nucléaires, les installations dotées d'un petit réacteur de recherche et les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules en 2015. Le personnel de la CCSN a conclu que ces installations ont été exploitées de manière sûre en 2015. Cette conclusion est basée sur les évaluations des activités des titulaires de permis, ces évaluations ayant comporté des inspections sur place, ainsi que l'examen des rapports présentés par les titulaires de permis, des événements et des incidents. Ces activités se sont appuyées sur le suivi et des communications générales avec les titulaires de permis.

En 2015, le rendement des 14 DSR pour ces installations a été le suivant :

- les installations de traitement de l'uranium ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux
- les installations de traitement de substances nucléaires ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux, exception faite de Best Theratronics Ltd., qui a reçu une cote « inférieur aux attentes » pour ce qui est de la gestion des urgences et de la protection-incendie
- les installations dotées d'un petit réacteur nucléaire de recherche ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux
- les installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules ont obtenu une cote « satisfaisant » ou mieux, exception faite du Centre canadien de rayonnement synchrotron, qui a obtenu une cote « inférieur aux attentes » pour ce qui est de la gestion de la performance humaine

Les activités de conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont confirmé ce qui suit :

- les programmes de radioprotection à toutes les installations ont permis de contrôler adéquatement l'exposition aux rayonnements et de maintenir les doses au niveau ALARA
- les programmes de protection de l'environnement à toutes les installations ont protégé efficacement l'environnement
- les programmes de santé et sécurité classiques à toutes les installations ont continué de protéger les travailleurs

Le personnel de la CCSN continuera d'assurer une surveillance de la conformité à la réglementation dans toutes les installations autorisées, afin de veiller à ce qu'elles continuent de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des travailleurs et du public, de protéger l'environnement, et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

## ANNEXE A : CADRE DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) évalue dans quelle mesure les titulaires de permis satisfont aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN en matière de rendement des programmes de 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR) groupés selon leurs domaines fonctionnels que sont la gestion, l'installation et l'équipement, et les principaux processus de contrôle. Ces DSR se divisent en domaines particuliers qui définissent leurs éléments clés. Le tableau suivant présente le Cadre des DSR de la CCSN.

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
Gestion	Système de gestion	Ce domaine englobe le cadre qui établit les processus et les programmes nécessaires pour s'assurer qu'une organisation atteint ses objectifs en matière de sûreté et surveille continuellement son rendement par rapport à ces objectifs, tout en favorisant une culture axée sur la santé et la sûreté.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Système de gestion</li> <li>▪ Organisation</li> <li>▪ Gestion des changements organisationnels</li> <li>▪ Culture de sûreté</li> <li>▪ Examen de l'évaluation, de l'amélioration et de la gestion du rendement</li> <li>▪ Expérience d'exploitation</li> <li>▪ Gestion de la configuration</li> <li>▪ Gestion des documents</li> <li>▪ Gestion des entrepreneurs</li> <li>▪ Continuité des opérations</li> </ul>
	Gestion de la performance humaine	Ce domaine englobe les activités qui permettent d'atteindre une performance humaine efficace grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de processus qui garantissent que les employés des titulaires de permis sont présents en nombre suffisant dans tous les secteurs de travail pertinents, et qu'ils possèdent les connaissances, les compétences, les procédures et les outils dont ils ont besoin pour exécuter leurs tâches en toute sécurité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme de performance humaine</li> <li>▪ Formation du personnel</li> <li>▪ Accréditation du personnel</li> <li>▪ Examens d'accréditation initiale et de renouvellement de l'accréditation</li> <li>▪ Organisation du travail et conception de tâches</li> <li>▪ Aptitude au travail</li> </ul>
	Conduite de l'exploitation	Ce domaine comprend un examen global de la mise en œuvre des activités autorisées ainsi que des activités qui permettent un rendement efficace.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réalisation des activités autorisées</li> <li>▪ Procédures</li> <li>▪ Rapport et établissement de tendances</li> <li>▪ Paramètres d'exploitation sûre</li> <li>▪ Rendement de la gestion des</li> </ul>

Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire,  
des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations  
de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
			<p>arrêts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestion des accidents et rétablissement</li> <li>▪ Gestion des accidents graves et rétablissement</li> </ul>
Installation et équipement	Analyse de la sûreté	<p>Ce domaine porte sur la tenue à jour de l'analyse de la sûreté qui appuie le dossier général de sûreté de l'installation. Une analyse de la sûreté est une évaluation systématique des dangers possibles associés au fonctionnement d'une installation ou à la réalisation d'une activité proposée. L'analyse de la sûreté sert à examiner les mesures et les stratégies de prévention qui visent à réduire les effets de ces dangers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse déterministe de la sûreté</li> <li>▪ Analyse des dangers</li> <li>▪ Étude probabiliste de sûreté</li> <li>▪ Analyse de la criticité</li> <li>▪ Analyse des accidents graves</li> <li>▪ Gestion des dossiers de sûreté (y compris les programmes de R-D)</li> </ul>
	Conception matérielle	<p>Ce domaine est lié aux activités qui ont une incidence sur l'aptitude des structures, systèmes et composants à respecter et à maintenir le fondement de leur conception, compte tenu des nouvelles informations qui apparaissent au fil du temps et des changements qui surviennent dans l'environnement externe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gouvernance de la conception</li> <li>▪ Caractérisation du site</li> <li>▪ Conception de l'installation</li> <li>▪ Conception de la structure</li> <li>▪ Conception du système</li> <li>▪ Conception du composant</li> </ul>
	Aptitude fonctionnelle	<p>Ce domaine est lié aux activités qui ont une incidence sur l'état physique des structures, systèmes et composants afin de veiller à ce qu'ils demeurent efficaces au fil du temps. Ce domaine comprend les programmes qui assurent la disponibilité de l'équipement pour exécuter la fonction visée par sa conception lorsque l'équipement doit servir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aptitude fonctionnelle de l'équipement /Performance de l'équipement</li> <li>▪ Entretien</li> <li>▪ Intégrité structurale</li> <li>▪ Gestion du vieillissement</li> <li>▪ Contrôle chimique</li> <li>▪ Inspection et essais périodiques</li> </ul>
Processus de contrôle de base	Radioprotection	<p>Ce domaine englobe la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conformément au <i>Règlement sur la radioprotection</i>. Ce programme doit permettre de faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues soient surveillées et contrôlées au niveau ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Application du principe ALARA</li> <li>▪ Contrôle des doses aux travailleurs</li> <li>▪ Rendement du programme de radioprotection</li> <li>▪ Contrôle des dangers radiologiques</li> <li>▪ Dose estimée au public</li> </ul>

Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire,  
des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations  
de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
	Santé et sécurité classiques	Ce domaine englobe la mise en œuvre d'un programme qui vise à gérer les dangers en matière de sécurité sur le lieu de travail et à protéger le personnel et l'équipement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendement</li> <li>▪ Pratiques</li> <li>▪ Sensibilisation</li> </ul>
	Protection de l'environnement	Ce domaine englobe les programmes qui servent à détecter, à contrôler et à surveiller tous les rejets de substances radioactives et dangereuses qui proviennent des installations ou des activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle des effluents et des émissions (rejets)</li> <li>▪ Système de gestion de l'environnement</li> <li>▪ Évaluation et surveillance</li> <li>▪ Protection du public</li> <li>▪ Évaluation des risques environnementaux</li> </ul>
	Gestion des urgences et protection-incendie	Ce domaine englobe les plans de mesures d'urgence et les programmes de préparation aux situations d'urgence qui doivent être en place pour permettre de faire face aux urgences et aux conditions inhabituelles. Il comprend également tous les résultats de la participation aux exercices.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparation et intervention en cas d'urgence classique</li> <li>▪ Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire</li> <li>▪ Préparation et intervention en cas d'incendie</li> </ul>
	Gestion des déchets	Ce domaine englobe les programmes internes relatifs aux déchets qui font partie des opérations de l'installation jusqu'à ce que les déchets en soient retirés puis transportés vers une installation distincte de gestion des déchets. Il englobe également la planification du déclasserment.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractérisation des déchets</li> <li>▪ Plans de déclasserment</li> <li>▪ Réduction des déchets</li> <li>▪ Pratiques de gestion des déchets</li> </ul>
	Sécurité	Ce domaine englobe les programmes nécessaires pour mettre en œuvre et soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans les règlements, le permis, les ordres ou les exigences visant l'installation ou l'activité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installations et équipement</li> <li>▪ Ententes en matière d'intervention</li> <li>▪ Pratiques en matière de sécurité</li> <li>▪ Entraînements et exercices</li> </ul>
	Garanties et non-prolifération	Ce domaine englobe les programmes et les activités nécessaires au succès de la mise en œuvre des obligations découlant des accords relatifs aux garanties du Canada et de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ainsi que de toutes les mesures dérivées du <i>Traité sur la non-</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle et comptabilité des matières nucléaires</li> <li>▪ Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA</li> <li>▪ Renseignements sur les opérations et la conception</li> <li>▪ Équipement en matière de</li> </ul>

Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire,  
des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations  
de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
		<i>prolifération des armes nucléaires.</i>	garanties, confinement et surveillance ▪ Importations et exportations
	Emballage et transport	Ce domaine comprend les programmes reliés à l'emballage et au transport sûrs des substances nucléaires à destination et en provenance de l'installation autorisée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conception et entretien des colis</li> <li>▪ Emballage et transport</li> <li>▪ Enregistrement aux fins d'utilisation</li> </ul>
<b>Autres questions d'intérêt réglementaire</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluation environnementale</li> <li>▪ Consultation de la CCSN – Autochtones</li> <li>▪ Consultation de la CCSN (autre)</li> <li>▪ Recouvrement des coûts</li> <li>▪ Garanties financières</li> <li>▪ Plans d'amélioration et futures activités importantes</li> <li>▪ Programme d'information publique des titulaires de permis</li> <li>▪ Assurance en matière de responsabilité nucléaire</li> </ul>			

## **ANNEXE B : DÉFINITION DES COTES DE RENDEMENT**

Les cotes de rendement utilisées dans les domaines de sûreté et de réglementation (DSR) de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) sont définies comme suit :

### **Entièrement satisfaisant (ES)**

Les mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis sont très efficaces. De plus, le niveau de conformité aux exigences réglementaires est entièrement satisfaisant et le niveau de conformité dans le DSR ou le domaine particulier dépasse les exigences de même que les attentes de la CCSN. En général, le niveau de conformité est stable ou s'améliore et les problèmes sont réglés rapidement.

### **Satisfaisant (SA)**

L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis est adéquate. De plus, le niveau de conformité aux exigences réglementaires est satisfaisant. Pour ce domaine, le niveau de conformité répond aux exigences de même qu'aux attentes de la CCSN. Les déviations sont jugées mineures et on estime que les problèmes relevés posent un faible risque quant au respect des objectifs réglementaires et aux attentes de la CCSN. Des améliorations appropriées sont prévues.

### **Inférieur aux attentes (IA)**

L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis est un peu en deçà des attentes. De plus, le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inférieur aux attentes. Pour ce domaine, le niveau de conformité s'écarte des exigences de même que des attentes de la CCSN de sorte qu'il existe un risque modéré, qu'à la limite, le domaine ne soit plus conforme. Des améliorations doivent être apportées afin que les lacunes relevées soient corrigées. Le titulaire de permis prend les mesures correctives voulues.

### **Inacceptable (IN)**

Les mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis sont clairement inefficaces. De plus, le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inacceptable, et la conformité est sérieusement mise à risque. Pour l'ensemble du domaine, le niveau de conformité est nettement inférieur aux exigences ou aux attentes de la CCSN, ou on constate une non-conformité générale. Si des mesures correctives ne sont pas prises, il existe un risque élevé que les lacunes entraînent un risque inacceptable. Les problèmes ne sont pas résolus de façon efficace, aucune mesure corrective appropriée n'a été prise et aucun autre plan d'action n'a été proposé. Des mesures correctives sont requises immédiatement.

## ANNEXE C : COTES ATTRIBUÉES AUX DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION

Tableau C-1 : Raffinerie de Blind River – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	ES	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-2 : Installation de conversion de Port Hope – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-3 : Cameco Fuel Manufacturing Inc. – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Urgence Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-4 : GEH-C, installations de Toronto et Peterborough – Cotes attribuées  
aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	ES	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	ES	ES	ES	ES	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-5 : SRB Technologies (Canada) Inc. – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	ES	ES
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	ES	ES	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Urgence Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

\* s.o. : Il n'y a pas d'activité de vérification des garanties à cette installation.

**Tableau C-6 : Nordion (Canada) Inc. – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES	ES	SA	SA
Protection de l'environnement	ES	ES	ES	ES	ES
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	ES	ES	ES	ES
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-7 : Best Theratronics Ltd. – Cotes attribuées aux DSR, 2014-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	IA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA

**Tableau C-8 : Réacteur nucléaire McMaster – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	ES	ES	ES	ES	ES
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-9 : Université de l'Alberta – Installation SLOWPOKE-2 – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-10 : Conseil de recherche de la Saskatchewan – Installation  
SLOWPOKE-2 – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-11 : Collège militaire royal du Canada – Installation SLOWPOKE-2 –  
Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-12 : École Polytechnique de Montréal – Installation SLOWPOKE-2 –  
Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Systeme de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-13 : École Polytechnique de Montréal – Sous-assemblage critique –  
Installation SLOWPOKE-2 – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-14 : TRIUMF Accelerators Inc. – Cotes attribuées aux DSR, 2011-2015**

<b>Domaines de sûreté et de réglementation</b>	<b>Cote de 2011</b>	<b>Cote de 2012</b>	<b>Cote de 2013</b>	<b>Cote de 2014</b>	<b>Cote de 2015</b>
<b>Système de gestion</b>	SA	SA	SA	IA	SA
<b>Gestion de la performance humaine</b>	SA	SA	SA	IA	SA
<b>Conduite de l'exploitation</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Analyse de la sûreté</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Conception matérielle</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Aptitude fonctionnelle</b>	SA	SA	IA	SA	SA
<b>Radioprotection</b>	SA	SA	SA	ES	ES
<b>Santé et sécurité classiques</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Protection de l'environnement</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des urgences et protection-incendie</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Gestion des déchets</b>	IA	SA	SA	SA	SA
<b>Sécurité</b>	SA	SA	SA	SA	SA
<b>Garanties et non-prolifération</b>	SA	SA	SA	ES	ES
<b>Emballage et transport</b>	SA	SA	SA	SA	SA

**Tableau C-15 : Centre canadien de rayonnement synchrotron – Cotes attribuées  
aux DSR, 2011-2015**

Domaines de sûreté et de réglementation	Cote de 2011	Cote de 2012	Cote de 2013	Cote de 2014	Cote de 2015
Système de gestion	SA	SA	IA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	IA	SA	IA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	ES	ES
Conception matérielle	SA	SA	SA	ES	ES
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	ES	ES
Radioprotection	SA	SA	SA	ES	ES
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	ES	ES
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	ES	ES
Sécurité	SA	SA	SA	ES	ES
Garanties et non-prolifération	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Emballage et transport	SA	SA	SA	ES	ES

\* s.o. : Il n'y a pas d'activité de vérification des garanties à cette installation.

## ANNEXE D : GARANTIES FINANCIÈRES

Les tableaux suivants décrivent les garanties financières actuelles pour les installations de traitement de l'uranium, les installations de traitement des substances nucléaires, les installations dotées d'un petit réacteur de recherche et les installations dotées d'un accélérateur de particules au Canada.

**Tableau D-1 : Garanties financières – Installations de traitement de l'uranium**

Installation	Montant en dollars canadiens
Raffinerie de Blind River	38 600 000 \$
Installation de conversion de Port Hope (ICPH)	101 700 000 \$ <sup>1</sup>
Installation Cameco Fuel Manufacturing Inc.	19 500 000 \$
GEH-C à Peterborough	3 027 000 \$
GEH-C à Toronto	30 052 000 \$

1. Un montant révisé sera recommandé à la Commission au moment de l'audience pour le renouvellement du permis de l'ICPH.

**Tableau D-2 : Garanties financières – Installations de traitement des substances nucléaires**

Installation	Montant en dollars canadiens
SRB Technologies (Canada) Inc.	652 488 \$
Nordion (Canada) Inc.	45 124 748 \$
Best Theratronics Ltd.	4 005 963 \$

**Tableau D-3 : Garanties financières – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche**

Installation	Montant en dollars canadiens
Université McMaster	10 800 000 \$
Université de l'Alberta	5 750 000 \$
Conseil de recherche de la Saskatchewan	8 700 000 \$
Collège militaire royal du Canada	s.o. <sup>1</sup>
École Polytechnique de Montréal	2 800 000 \$ <sup>2</sup>

1. L'installation SLOWPOKE-2 du CMRC appartient au ministère de la Défense nationale (MDN) et est par conséquent la propriété de l'État. Les coûts associés au déclassement futur de cette installation seront payés par le MDN.

2. En cours d'examen

**Tableau D-4 : Garanties financières – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules**

Installation	Montant en dollars canadiens
TRIUMF Accelerators Inc.	10 800 000 \$
Centre canadien de rayonnement synchrotron	7 500 300 \$

## ANNEXE E : DONNÉES SUR LES DOSES REÇUES PAR LES TRAVAILLEURS

### Doses efficaces – Installations SLOWPOKE-2

Les tableaux suivants présentent les doses efficaces moyennes et maximales pour les installations SLOWPOKE-2, de 2011 à 2015.

**Tableau E-1 : Dose efficace aux non-TSN – Conseil de recherche de la Saskatchewan, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Nombre de non-TSN contrôlés	14	13	19	16	23	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0,013	0	0	0,01	0,01	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0,14	0	0	0,11	0,16	1 mSv

**Tableau E-2 : Dose efficace aux TSN – Collège militaire royal du Canada, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Nombre de TSN contrôlés	11	10	13	13	13	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0,09	0	0	0,032	0,02	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0,63	0	0	0,42	0,29	50 mSv

**Tableau E-3 : Dose efficace aux non-TSN – Collège militaire royal du Canada, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Nombre de non-TSN contrôlés	10	16	14	10	13	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0	0	0	0,01	0	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0	0	0	0,11	0	1 mSv

**Tableau E-4 : Dose efficace aux TSN – Université de l'Alberta, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite de dose réglementaire
Nombre de TSN contrôlés	2	3	3	2	2	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0,24	0,04	0	0	0	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0,48	0,13	0	0	0	50 mSv

**Tableau E-5 : Dose efficace aux non-TSN – École Polytechnique de Montréal, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite de dose réglementaire
Nombre de non-TSN contrôlés	5	5	5	5	5	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0,08	0,03	0	0	0	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0,24	0,14	0	0	0	1 mSv

**Tableau E-6 : Dose efficace pour les non-TSN – École Polytechnique de Montréal, 2011-2015**

Statistiques sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite de dose réglementaire
Nombre de non-TSN contrôlés	s.o.*	1	s.o.*	s.o.*	s.o.*	s.o.
Dose efficace moyenne (mSv)	0	0	0	0	0	s.o.
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	0*	0	0*	0*	0*	1 mSv/an

\* N'est pas en service.

**Doses aux extrémités – Installations de traitement de l'uranium**

**Tableau E-7 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – Raffinerie de Blind River, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	10,2	11,4	14,1	5,4	1,5	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	49,0	47,6	35,1	48,2	15,3	500 mSv/an

**Tableau E-8 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – Cameco Fuel Manufacturing Inc., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	23,4	16,5	14,3	15,5	15,5	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	111,3	107,5	87,6	88,4	87,0	500 mSv/an

**Tableau E-9 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN, GEH-C – Installation de Peterborough, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	9,36	11,56	10,47	18,64	12,61	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	56,12	58,82	76,03	98,98	39,34	500 mSv/an

**Tableau E-10 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN, GEH-C – Installation de Toronto, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	40,02	46,41	32,92	31,96	30,30	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	160,64	357,29	143,59	102,44	109,62	500 mSv/an

**Doses aux extrémités – Installations de traitement des substances nucléaires**

**Tableau E-11 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – Nordion (Canada) Inc., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	0,71	0,54	0,54	0,73	0,46	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	12,3	10,3	7,4	9,5	9,3	500 mSv/an

\*Seuls les travailleurs qui réalisent un travail régulier dans la zone active font l'objet d'un contrôle aux extrémités, chez Nordion.

**Tableau E-12 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – Best Theratronics Ltd., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne aux extrémités (mSv)	0,19	0,23	0,36	0,37	0,17	s.o.
Dose individuelle maximale aux extrémités (mSv)	0,9	2,9	6,1	3,7	2,1	500 mSv/an

**Doses aux extrémités – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche**

**Tableau E-13 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – Réacteur nucléaire McMaster, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose équivalente moyenne (mSv)	14,6	8,1	5,9	5,9	6,2	s.o.
Dose équivalente individuelle moyenne (mSv)	190*	35,3	22,5	27,3	36,4	500 mSv/an

\* En 2011, la dose maximale aux extrémités était due à la lacération d'un doigt d'un travailleur, avec contamination, en raison d'une tâche d'entretien. Cet événement a provoqué deux dépassements du seuil d'intervention et un rapport de notification rapide a été présenté à la Commission en septembre 2011. Le personnel de la CCSN a déterminé que des mesures correctives appropriées ont été prises pour éviter la répétition de cette situation.

**Doses aux extrémités – Installations de catégorie IB dotées d'un accélérateur de particules**

**Tableau E-14 : Dose équivalente (extrémités) pour les TSN – TRIUMF Accelerators Inc., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose équivalente moyenne (mSv)	6,52	6,6	6,03	4,42	5,00	s.o.
Dose équivalente individuelle moyenne (mSv)	69,2	59,8	52,2	46,2	27,5	500 mSv/an

**Doses à la peau – Installations de traitement de l'uranium**

**Tableau E-15 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN – Raffinerie de Blind River, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	5,5	6,0	6,8	5,4	4,0	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	48,8	39,2	41,4	41,2	28,1	500 mSv/an

**Tableau E-16 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN – Installation de conversion de Port Hope, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	0,8	0,7	1,7	0,6	0,8	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	181,4*	16,3	28,6	10,3	23,4	500 mSv/an

\* Ce résultat provient d'un événement survenu en 2011 dans lequel un travailleur a eu un doigt lacéré, avec contamination, lors d'une tâche d'entretien.

**Tableau E-17 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN – Cameco Fuel Manufacturing Inc., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	6,9	6,5	7,3	8,1	6,3	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	95,4	93,2	88,4	108,4	95,6	500 mSv/an

**Tableau E-18 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN, GEH-C – Installation de Peterborough, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	4,54	5,04	3,8	4,75	4,1	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	22,62	36,99	31,20	29,91	22,47	500 mSv/an

**Tableau E-19 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN, GEH-C – Installation de Toronto, 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	10,81	12,45	10,29	11,08	9,89	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	55,48	58,40	52,84	51,67	54,99	500 mSv/an

Remarque : Les doses constamment plus faibles à la peau et aux extrémités à l'installation de Peterborough s'expliquent par la faible probabilité que les travailleurs manipulent directement des pastilles, alors que cette pratique est chose courante à l'installation de Toronto. À l'installation de Peterborough, à l'exception des stations de soudure des bouchons d'extrémité, toutes les pastilles sont blindées dans des boîtes, des tubes ou des faisceaux en zirconium.

**Doses à la peau – Installations de traitement des substances nucléaires**

**Tableau E-20 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN – Nordion (Canada) Inc., 2011-2015**

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Dose moyenne à la peau (mSv)	0,50	0,40	0,42	0,46	0,40	s.o.
Dose individuelle maximale à la peau (mSv)	6,09	5,19	6,39	6,11	5,21	500 mSv/an

**Doses à la peau – Installations dotées d'un petit réacteur de recherche**

**Tableau E-21 : Doses équivalentes (peau) pour les TSN – Réacteur nucléaire  
McMaster, 2011-2015**

<b>Données sur les doses</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Limite réglementaire</b>
<b>Dose équivalente moyenne (mSv)</b>	1,25	1,00	0,61	0,46	0,45	<b>s.o.</b>
<b>Dose équivalente individuelle moyenne (mSv)</b>	13,11	6,80	4,26	4,18	4,70	<b>500 mSv/an</b>

## ANNEXE F : DONNÉES ENVIRONNEMENTALES

### Raffinerie de Blind River

**Tableau F-1 : Données annuelles sur la surveillance des eaux souterraines, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Recommandations de Santé Canada*
Concentration moyenne d'uranium (µg/L)	0,4	0,3	0,5	0,6	1,7	20
Concentration maximale d'uranium (µg/g)	4,1	2,0	3,7	8,9	18,5	20

\* Santé Canada, *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, qui indique qu'aucun des puits d'eaux souterraines contrôlés n'est utilisé pour l'eau potable

**Tableau F-2 : Résultats moyens annuels au diffuseur, lac Huron, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Recommandations du CCME*
Concentration moyenne d'uranium (µg/L)	0,4	0,2	0,4	< 0,2	0,2	15
Concentration moyenne de nitrates (mg/L en N)	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	13
Concentration moyenne de radium 226 (Bq/L)	0,006	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1
pH moyen	7,9	7,4	7,2	7,6	7,3	6,5 à 8,5

\* Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique*

**Tableau F-3 : Données sur le contrôle des sols, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Recommandations du CCME*
Concentration minimale d'uranium (µg/g)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	<b>23</b>
Concentration moyenne d'uranium (µg/g) (en deçà de 1 000 m, profondeur de 0 à 5 cm)	4,8	3,3	4,3	2,7	3,8	
Concentration maximale d'uranium (µg/g)	18,0	12,1	16,4	7,2	9,7	

\* Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), *Lignes directrices sur la qualité du sol pour la protection de l'environnement et de la santé humaine* (terrains à vocation résidentielle et parcs)

#### Installation de conversion de Port Hope

**Tableau F-4 : Masses de contaminants préoccupants extraits des puits de pompage, 2011-2015**

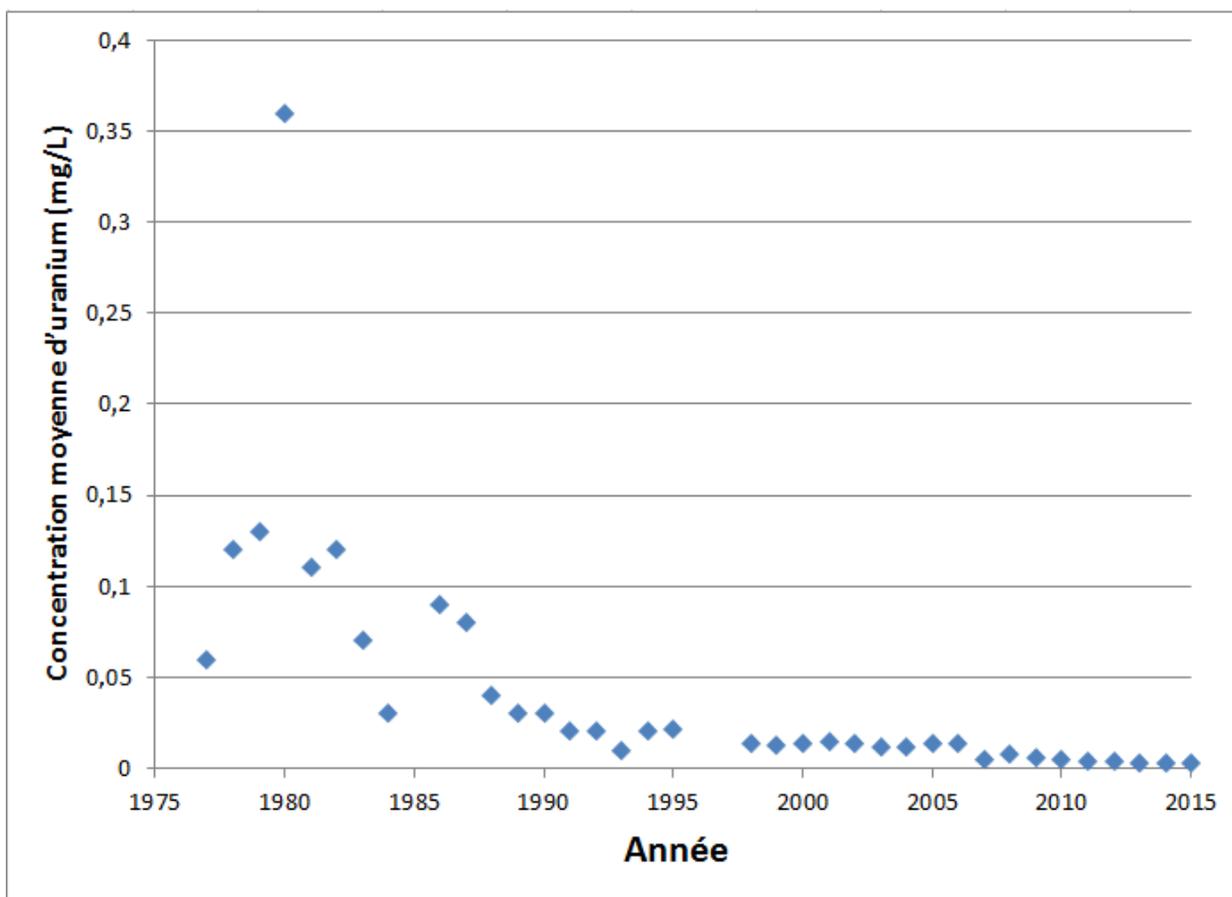
Masse de contaminants préoccupants (kg)	2011	2012	2013	2014	2015
Uranium	19,7	27,7	28,9	31,0	25,3
Fluorure	38,6	60,4	51,1	53,0	48,3
Ammoniac	20,9	34,7	53,0	75,0	63,7
Nitrates	41,2	37,5	41,0	53,0	44,0
Arsenic	2,6	3,1	2,8	2,5	2,6

**Tableau F-5 : Qualité de l'eau du port, 2011-2015**

Paramètre	Valeur	2011	2012	2013	2014	2015	Recommandations du CCME*
Uranium (µg/L)	Moyenne	4,1	3,7	3,3	3,3	2,9	<b>15</b>
	Maximale	9,2	10	8,3	7,6	6,6	
Fluorure (mg/L)	Moyenne	0,078	0,099	0,10	0,11	0,13	<b>0,12</b>
	Maximale	0,60	0,14	0,18	0,39	0,17	
Nitrate (mg/L)	Moyenne	0,88	0,83	0,84	0,86	0,89	<b>13</b>
	Maximale	1,5	1,5	1,6	1,5	1,7	
Ammoniac + Ammonium (mg/L)	Moyenne	0,11	0,10	0,11	0,23	0,20	<b>0,3</b>
	Maximale	0,33	0,40	0,35	0,52	0,66	

\* Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique*

**Figure F-1 : Concentrations moyennes d'uranium relevées dans la prise d'eau de refroidissement sud – 1977-2015**



**Tableau F-6 : Concentrations d'uranium dans la cour adjacente à l'usine de traitement des eaux assainies avec du sol propre (µg/g), 2011-2015**

Profondeur du sol (cm)	2011	2012	2013	2014	Profondeur du sol (cm)	2015	Recommandations du CCME*
0 – 2	1,0	1,4	1,0	1,4	0 – 5	1,0	23
2 – 6	0,7	1,1	0,9	1,2			
6 – 10	0,3	1,3	1,0	1,1	5 – 10	1,0	
10 – 15	0,8	1,5	1,0	1,1	10 – 15	1,2	
70 cm composite	1,3	1,2	1,5	1,4			

\* Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), *Lignes directrices sur la qualité du sol pour la protection de l'environnement et de la santé humaine* (terrains à vocation résidentielle et parcs)

**Tableau F-7 : Concentrations de fluorures dans la végétation locale, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Lignes directrices du MEACC*
Fluorure dans la végétation (ppm)	3,6	2,1	5,6	2,6	3,2	35

\*Limite maximale des lignes directrices normales, ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique (MEACC) de l'Ontario

### Cameco Fuel Manufacturing Inc.

**Tableau F-8 : Résultats du contrôle des sols, 2010 et 2013\***

Paramètre	2010	2013	Recommandations du CCME**
Concentration moyenne d'uranium (µg/g)	4,5	3,7	23
Concentration maximale d'uranium (µg/g)	21,1	17,4	23

\*Cameco Fuel Manufacturing Inc. applique un programme de surveillance des sols sur une base triennale. CFM n'a pas prélevé d'échantillons de sol en 2011, 2012, 2014 et 2015.

\*\* Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), *Lignes directrices sur la qualité du sol pour la protection de l'environnement et de la santé humaine* (terrains à vocation résidentielle et parcs)

### GEH-C à Toronto

**Tableau F-9 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques et des effluents liquides, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite selon le permis
Uranium rejeté dans l'atmosphère (kg/an)	0,0129	0,0163	0,0094	0,0099	0,0098	0,76
Uranium rejeté dans les égouts (kg/an)	1,1	0,9	0,8	0,7	0,4	9 000

Remarque : Les valeurs pour l'uranium rejeté dans l'atmosphère ont été corrigées par rapport aux valeurs présentées dans le *Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement de l'uranium et des substances nucléaires au Canada : 2014*. Les données reflètent les valeurs mises à jour et fournies par GEH-C en réponse à une constatation faite lors d'une inspection en 2015 portant sur les émissions atmosphériques. Les valeurs précédemment présentées d'émissions atmosphériques d'uranium pour 2011 à 2014 étaient de 0,009, 0,013, 0,006 et 0,006 g d'uranium, respectivement. Des détails supplémentaires sont présentés à la section 6.3, à la rubrique « Émissions atmosphériques ».

**Tableau F-10 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques d'uranium à l'intérieur des limites, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015
Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Concentration maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,005	0,008	0,003	0,003	0,003

Remarque : La norme ontarienne pour l'uranium dans l'air ambiant est de  $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tableau F-11 : Résultats du contrôle de la concentration d'uranium dans les sols, 2011-2012**

Paramètre	2011	2012
Concentration moyenne d'uranium ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	2,3	1,9
Concentration maximale d'uranium ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	14,8	10,8

**Tableau F-12 : Résultats du contrôle de la concentration d'uranium dans les sols, 2013-2015**

Paramètre	Propriété de GEH-C			Terres à vocation industrielle/commerciale			Terres à vocation résidentielle		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Nombre d'échantillons	1	1	1	24	34	30	24	14	18
Concentration moyenne d'uranium ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	2,3	2,3	1,4	3,9	5,0	2,9	1,1	0,6	0,7
Concentration maximale d'uranium ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	2,3	2,3	1,4	24,9	22,1	8,7	3,1	2,1	2,1
Recommandations du CCME ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )*	300			33			23		

\* Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), *Lignes directrices sur la qualité du sol pour la protection de l'environnement et de la santé humaine*

**GEH-C à Peterborough**

**Tableau F-13 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques et des effluents liquides, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite selon le permis
Uranium rejeté dans l'atmosphère (kg/an)	0,000011	0,000005	0,000013	0,000003	0,000003	<b>0,55</b>
Uranium rejeté dans les égouts (kg/an)	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	<b>760</b>

**SRB Technologies (Canada) Inc.**

**Tableau F-14 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite selon le permis
Tritium sous forme d'oxyde de tritium (TBq/an)	12,50	8,36	17,82	10,71	11,55	<b>67</b>
Tritium total sous forme d'oxyde de tritium et de tritium gazeux (TBq/an)	55,68	29,90	78,88	66,16	56,24	<b>448</b>

**Tableau 15 : Résultats de la surveillance des effluents liquides, 2011-2015**

Paramètre	2011	2012	2013	2014	2015	Limite selon le permis
Tritium (eau soluble) (GBq/an)	8	12	9	13	7	<b>200</b>

**Nordion (Canada) Inc.**

**Tableau F-16 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques, 2011-2015**

Paramètre (GBq/an)	2011	2012	2013	2014	2015	Limite de rejet dérivée
<b>Cobalt 60</b>	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	<b>78</b>
<b>Iode 125</b>	0,38	0,46	0,23	0,14	0,12	<b>990</b>
<b>Iode 131</b>	0,29	0,40	0,39	0,46	0,15	<b>1 110</b>
<b>Xénon 133</b>	34 967	36 153	30 735	15 018	11 916	<b>29 000 000</b>

**Tableau F-17 : Résultats de la surveillance des effluents liquides, 2011-2015**

Paramètre (GBq/an)	2011	2012	2013	2014	2015	Limite selon le permis
<b><math>\beta</math> (&lt; 1 MeV)</b>	0,395	0,261	0,288	0,209	0,191	<b>7 780</b>
<b>B (&gt; 1 MeV)</b>	0,088	0,060	0,065	0,050	0,044	<b>105 000</b>
<b>Iode 125</b>	0,007	0,005	0,005	0,051	0,111	<b>14 700</b>
<b>Iode 131</b>	0,013	0,009	0,009	0,006	0,006	<b>10 800</b>
<b>Molybdène 99</b>	0,116	0,075	0,077	0,055	0,06	<b>467 000</b>
<b>Cobalt 60</b>	0,027	0,017	0,022	0,018	0,019	<b>64 100</b>
<b>Niobium 95</b>	0,001	0,0002	0,0006	0,0007	0,0010	<b>64 100</b>
<b>Zirconium 95</b>	0,001	0,0003	0,0006	0,0005	0,0010	<b>64 100</b>
<b>Césium 137</b>	0,0004	0,0004	0,0005	0,0004	0,0004	<b>64 100</b>

**TRIUMF Accelerators Inc.**

**Tableau F-18 : Résultats de la surveillance des émissions atmosphériques, 2011-2015**

Paramètre	2011 (% LRD) <sup>b</sup>	2012 (% LRD)	2013 (% LRD)	2014 (% LRD)	2015 (% LRD)
Émetteurs bêta + et argon 41 <sup>a</sup>	0,24	0,448	1,15	1,58	0,929
Tritium	0,000088	0,000220	0,000769	0,00112	0,000971
Gaz rares	0,0095	0,00655	0,0126	0,00346	0,00712
Matières volatiles et particules	0,00659	0,0000760	0,0000584	0,0000543	0,000037
<b>Totaux</b>	<b>0,26</b>	<b>0,45</b>	<b>1,16</b>	<b>1,58</b>	<b>0,94</b>

- a. Les émetteurs bêta plus sont des radionucléides qui émettent des positrons à vie courte (carbone 11, azote 13 et oxygène 15), ainsi que l'argon 41.  
b. Un centième de la limite de rejet dérivée (LRD) équivaut à une dose annuelle de 1 mSv (limite réglementaire pour les membres du public).

**Tableau F-19 : Résultats de la surveillance des effluents liquides, 2011-2015**

Paramètre	2011 (% LRD) <sup>b</sup>	2012 (% LRD)	2013 (% LRD)	2014 (% LRD)	2015 (% LRD)
<b>Total pour divers isotopes</b>	<b>0,000000318</b>	<b>0,0000004</b>	<b>0,00000379</b>	<b>0,00000121</b>	<b>0,000000381</b>

- a. Un centième de la limite de rejet dérivée (LRD) équivaut à une dose annuelle de 1 mSv (limite réglementaire pour les membres du public).

## ANNEXE G : INCIDENTS ENTRAÎNANT UNE PERTE DE TEMPS

**Tableau G-1 : Incidents entraînant une perte de temps – Installation de conversion de Port Hope, en 2015**

Incidents entraînant une perte de temps	Mesures prises
<p>En juin 2015, un employé s'est blessé en prenant un raccourci entre une pièce d'équipement et un mur. L'employé avait la tête baissée et l'a heurtée contre un transporteur à vis qui était à environ quatre pieds au-dessus du sol. L'employé a aussitôt éprouvé des picotements et des engourdissements dans toute la main gauche. Cette blessure a entraîné trois jours en temps perdu.</p>	<p>À la suite de cet accident, Cameco a peint le transporteur à vis et le plancher autour à l'aide d'une peinture haute visibilité afin d'aviser les employés de faire preuve de prudence lorsqu'ils marchent sous le transporteur.</p>
<p>En août 2015, un employé de Cameco travaillant dans le laboratoire de science et de technologie a semblé éprouver un malaise après avoir laissé tomber une bouteille contenant du chlorure de potassium. L'équipe d'intervention d'urgence de Cameco a immédiatement été appelée pour fournir de l'aide. Le déversement de chlorure de potassium a été endigué de manière sûre et délimité à l'aide de ruban, et l'équipe d'intervention d'urgence s'est occupée de l'employé. L'employé a ensuite été transporté par ambulance à l'hôpital de Cobourg pour une évaluation plus approfondie. Après s'être occupé de la situation médicale, on a nettoyé le déversement de chlorure de potassium. Cette blessure a entraîné quatre jours en temps perdu.</p>	<p>À la suite de cet incident, Cameco a revu la question du stress thermique avec le groupe de science et de technologie, lors d'une réunion « boîte à outils » et de la réunion de sécurité pour rappeler ce qui suit aux employés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les symptômes de stress thermique qu'il faut observer pour soi et chez les collègues</li> <li>• la nécessité de boire de l'eau avant, pendant et après le quart de travail</li> <li>• les personnes éprouvent différemment le stress thermique en raison d'une variété de facteurs</li> </ul>

**Tableau G-2 : Incident entraînant une perte de temps – Cameco Fuel Manufacturing Inc., en 2015**

Incident entraînant une perte de temps	Mesures prises
<p>En janvier 2015, un électricien (employé d'un entrepreneur) travaillait dans un espace étroit (qui n'est pas un endroit de travail habituel) et s'était accroupi pour tirer un câble Ethernet. Lorsqu'il s'est relevé de sa position accroupie, il a heurté son épaule droite et son cou contre une barre de métal. Il n'y a pas eu de plaie ouverte. Cependant, la région du cou et de l'épaule de cette personne était douloureuse.</p> <p>L'électricien a signalé l'incident au superviseur de sa compagnie. Celui-ci a donné l'instruction à l'électricien d'obtenir des soins médicaux. L'électricien s'est rendu chez le médecin qui lui a prescrit des médicaments pour la douleur. Il a manqué le jour de travail suivant prévu. Le superviseur de l'entrepreneur n'a informé CFM de l'incident que le lendemain matin, et il était alors trop tard pour modifier le travail de la personne blessée.</p> <p>Cette blessure a entraîné une journée de temps perdu.</p>	<p>Après l'événement, la zone de l'accident a été délimitée à l'aide de ruban, jusqu'à ce que l'enquête soit terminée. Une pause-sécurité a eu lieu avec tous les entrepreneurs, et on a souligné l'importance de toujours être conscient de son environnement en tout temps, et également de la nécessité de signaler tout incident immédiatement aux superviseurs et à leur personne-ressource chez CFM.</p>

**Tableau G-3 : Incident entraînant une perte de temps – Best Theratronics Ltd., en 2015**

Incident entraînant une perte de temps	Mesures prises
<p>Un employé s'est tordu le genou en marchant vers la cuisine et la zone d'approvisionnement. Cette blessure a entraîné une journée de temps perdu.</p>	<p>L'incident a été examiné et il n'y a pas eu de mesure subséquente.</p>

**Tableau G-4 : Incidents entraînant une perte de temps – TRIUMF Accelerators Inc., en 2015**

Incidents entraînant une perte de temps	Mesures prises
Un employé a reçu une faible quantité d'alcool isopropylique dans les yeux pendant qu'il drainait de l'équipement, ce qui a causé de la rougeur aux yeux. Cette blessure a entraîné une journée de temps perdu.	Une analyse des causes fondamentales a été réalisée. Des mesures correctives concernant les procédures, l'équipement de protection et la formation ont été prises en 2015.
Un employé a éprouvé des spasmes au dos et des douleurs aux jambes après avoir abaissé un panneau lourd. Cette blessure a entraîné une journée de temps perdu.	L'incident a été examiné et il n'y a pas eu de mesure subséquente.
Un employé se tenant à cinq pieds d'une hotte a été aspergé de quelques gouttes d'acide fluorhydrique, provoquant une légère rougeur de la peau. Cette pulvérisation s'est produite à l'endroit où la canalisation entre dans le côté de la hotte. Cette blessure a entraîné une journée de temps perdu.	Une analyse des causes fondamentales a été réalisée. Des mesures correctives concernant les procédures, l'équipement de protection et la formation ont été prises en 2015.
Un employé s'est tordu la cheville en descendant les escaliers. Cette blessure a entraîné six jours de temps perdu.	L'incident a été examiné et il n'y a pas eu de mesure subséquente.

**Tableau G-5 : Incident entraînant une perte de temps – Centre canadien de rayonnement synchrotron, en 2015**

Incident entraînant une perte de temps	Mesures prises
<p>Un employé assistait à une réunion dans une salle de réunion du CCRS. En se levant pour saisir des documents et les distribuer autour de la table, l'employé a fait reculer sa chaise légèrement. Lorsque l'employé est venu pour se rasseoir, il n'a fait contact qu'avec le rebord avant de la chaise, qui a alors basculé légèrement vers l'avant, et l'employé est alors tombé sur le sol. Cette blessure a entraîné deux jours et demi de temps de travail perdu.</p>	<p>L'incident a été examiné et il n'y a pas eu de mesure subséquente.</p>

## ANNEXE H : LIENS VERS LES SITES WEB DES TITULAIRES DE PERMIS

Titulaire de permis	Site Web
Raffinerie de Blind River de Cameco	<a href="http://cameco.com/fuel_services/blind_river_refinery">cameco.com/fuel_services/blind_river_refinery</a>
Installation de conversion de Port Hope de Cameco	<a href="http://cameco.com/fuel_services/port_hope_conversion">cameco.com/fuel_services/port_hope_conversion</a>
Installation Cameco Fuel Manufacturing Inc.	<a href="http://cameco.com/fuel_services/fuel_manufacturing">cameco.com/fuel_services/fuel_manufacturing</a>
GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc.	<a href="http://nec.bwxt.com">nec.bwxt.com</a> (anciennement <a href="http://geh-canada.ca">geh-canada.ca</a> )
SRB Technologies (Canada) Inc.	<a href="http://srbt.com">srbt.com</a>
Nordion (Canada) Inc.	<a href="http://nordion.com">nordion.com</a>
Best Theratronics Ltd	<a href="http://theratronics.ca">theratronics.ca</a>
Université McMaster	<a href="http://mnr.mcmaster.ca">mnr.mcmaster.ca</a>
Université de l'Alberta	<a href="http://ehs.sitecore.ualberta.ca/MICF%20and%20SLOWPOKE%20Facility/SLOWPOKE">ehs.sitecore.ualberta.ca/MICF%20and%20SLOWPOKE%20Facility/SLOWPOKE</a>
Conseil de recherche de la Saskatchewan	<a href="http://www.src.sk.ca/services/slowpoke-2">http://www.src.sk.ca/services/slowpoke-2</a>
Collège militaire royal du Canada	<a href="http://rmcc-cmrc.ca">rmcc-cmrc.ca</a>
École Polytechnique de Montréal	<a href="http://polymtl.ca/nucleaire/en/LTN/SLP.php">polymtl.ca/nucleaire/en/LTN/SLP.php</a>
TRIUMF Accelerators Inc.	<a href="http://triumf.ca">triumf.ca</a>
Centre canadien de rayonnement synchrotron	<a href="http://lightsource.ca">lightsource.ca</a>

## ANNEXE I : MODIFICATIONS APPORTÉES AUX PERMIS ET AUX MANUELS DE CONDITIONS DES PERMIS

**Tableau I-1 : Modifications apportées aux permis – par la Commission**

Installation	Date	Permis de l'installation	Description de la modification
Best Theratronics Ltd.	Janvier 2015	NSPFOL-14.01/2019	Le permis a été modifié afin d'exiger que BTL fournisse une garantie financière acceptable pour le déclassement futur de son installation.
Centre canadien de rayonnement synchrotron	Mars 2015	PAIOL-02.01/2022	Le permis d'exploitation a été modifié pour permettre au CCRS de traiter des substances nucléaires, habituellement des résidus miniers contenant de l'uranium, qui seront utilisées sur les lignes de faisceau du synchrotron, et de récupérer le molybdène 100 non radioactif des cibles précédemment irradiées.  Le CCRS a également demandé de mettre à jour son adresse sur son permis (CMD 15-H106).

**Tableau I-2 : Modifications au manuel des conditions de permis (révisions) – par l'autorité déléguée**

Installation	Date	Numéro de révision	Description de la modification
Raffinerie de Blind River	Avril 2015	Révision 2	Permis mis à jour afin de décrire plus clairement le fondement d'autorisation et pour inclure des exigences de notification écrite. De plus, la modification comprend les engagements du titulaire de permis à l'égard des normes CSA N288.3, N288.4 et N288.6.  Modifications générales de formatage et de rédaction concernant le titre exact des documents, le cas échéant, et pour améliorer la lisibilité.

Rapport de surveillance réglementaire des installations de traitement nucléaire,  
des installations dotées d'un petit réacteur de recherche et des installations  
de catégorie IB dotées d'un accélérateur : 2015

Installation	Date	Numéro de révision	Description de la modification
<b>Installation de conversion de Port Hope</b>	Mars 2015	Révision 1	Permis mis à jour afin de décrire plus clairement le fondement d'autorisation et pour inclure des exigences améliorées de notification écrite. De plus, la modification comprend les engagements du titulaire de permis à l'égard des normes CSA N288.4, N288.5 et N288.6.  Modifications générales de formatage et de rédaction.
<b>Installation de conversion de Port Hope</b>	Mai 2015	Révision 2	Mise à jour pour indiquer que le site 1 comporte deux propriétés et pour reconnaître les adresses civiques des deux propriétés et du site 2.  Mise à jour également pour remplacer le formulaire de demande de modification dans le manuel des conditions de permis.
<b>Installation Cameco Fuel Manufacturing Inc.</b>	Août 2015	Révision 1	Mise à jour pour décrire plus clairement le fondement d'autorisation et pour inclure des exigences améliorées de notification écrite. De plus, la modification comprend les engagements du titulaire de permis à l'égard des normes CSA N288.4, N288.5 et N288.6. CFM prévoit qu'elle sera pleinement conforme à ces normes d'ici le 31 décembre 2017.  Modifications générales de formatage et de rédaction.
<b>SRB Technologies (Canada) Inc.</b>	Décembre 2015	Révision 1	Mise à jour pour incorporer les exigences du titulaire de permis et les dates cibles pour la conformité à la norme CSA N393 et au document de la CCSN REGDOC-2.10.1, <i>Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires</i> .  Modifications générales de formatage et de rédaction pour corriger des erreurs.
<b>Best Theratronics Ltd.</b>	Janvier 2015	Révision 1	Modification pour indiquer une nouvelle date de mise en œuvre de garantie financière de BTL.
<b>Best Theratronics Ltd.</b>	Mars 2015	Révision 2	Révision pour inclure un calendrier de financement en vue de la mise en œuvre de la garantie financière de BTL.

## SIGLES ET ABRÉVIATIONS

<b>AIEA</b>	Agence internationale de l'énergie atomique
<b>ALARA</b>	niveau le plus bas que l'on puisse raisonnablement atteindre
<b>Ar 41</b>	argon 41
<b>ASF</b>	approche systématique à la formation
<b><math>\beta^+</math></b>	(rayonnement) bêta plus
<b>Bq/L</b>	becquerel par litre
<b>BTL</b>	Best Theratronics Ltd.
<b>CCME</b>	Conseil canadien des ministres de l'environnement
<b>CCRS</b>	Centre canadien de rayonnement synchrotron
<b>CCSN</b>	Commission canadienne de sûreté nucléaire
<b>CFM</b>	Cameco Fuel Manufacturing Inc.
<b>CMD</b>	Document à l'intention des commissaires
<b>CMRC</b>	Collège militaire royal du Canada
<b>CNPI</b>	<i>Code national de prévention des incendies du Canada</i>
<b>Co 60</b>	cobalt 60
<b>CP</b>	contaminants préoccupants
<b>CRS</b>	Conseil de recherche de la Saskatchewan
<b>Cs 137</b>	césium 137
<b>CSA</b>	Association canadienne de normalisation (maintenant le Groupe CSA)
<b>DSR</b>	domaine de sûreté et de réglementation
<b>EDSC</b>	Emploi et Développement social Canada (anciennement Ressources humaines et Développement des compétences Canada)
<b>EPI</b>	équipement de protection individuelle
<b>EPM</b>	École Polytechnique de Montréal
<b>ERE</b>	évaluation des risques environnementaux
<b>GBq</b>	gigabecquerel
<b>GEH-C</b>	GE Hitachi Nuclear Energy Canada Inc.
<b>GeV</b>	gigaélectronvolt

<b>I 125</b>	iode 125
<b>ICPH</b>	Installation de conversion de Port Hope
<b>IEPT</b>	incident entraînant une perte de temps
<b>IRC</b>	indicateur de rendement clé
<b>ISO</b>	Organisation internationale de normalisation
<b>kg</b>	kilogramme
<b>kW</b>	kilowatt heure
<b>LRD</b>	limite de rejet dérivée
<b>LSRN</b>	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
<b>MBq</b>	mégabecquerel
<b>MEACC</b>	Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario
<b>mg/L</b>	milligramme par litre
<b>mSv</b>	millisievert
<b>MW</b>	mégawatt
<b>Nordion</b>	Nordion (Canada) Inc.
<b>NO<sub>x</sub></b>	oxyde d'azote
<b>OHSAS</b>	Occupational Health and Safety Assessment Series
<b>OHSR</b>	<i>Occupational Health and Safety Regulation (Colombie- Britannique)</i>
<b>PISE</b>	Programme indépendant de surveillance environnementale
<b>PNM</b>	Première nation Mississauga
<b>ppm</b>	partie par million
<b>RBR</b>	Raffinerie de Blind River
<b>RNM</b>	réacteur nucléaire de recherche de l'Université McMaster
<b>SGE</b>	Système de gestion de l'environnement
<b>SLOWPOKE</b>	réacteurs d'expérience critique à faible puissance intrinsèquement sûre
<b>SLTG</b>	source lumineuse au tritium gazeux
<b>SRBT</b>	SRB Technologies (Canada) Inc.
<b>SSC</b>	Systèmes, structures et composants
<b>TBq</b>	térabecquerel

<b>TRIUMF</b>	TRIUMF Accelerators Inc.
<b>TSN</b>	travailleur du secteur nucléaire
<b>UE</b>	Union européenne
<b>UF<sub>6</sub></b>	hexafluorure d'uranium
<b>µg</b>	microgramme
<b>UO<sub>2</sub></b>	dioxyde d'uranium
<b>UO<sub>3</sub></b>	trioxyde d'uranium
<b>µSv</b>	microsievert
<b>VIM</b>	Vision In Motion
<b>WSC</b>	Workplace Safety Committee (Ontario)
<b>Xe 133</b>	xénon 133
<b>Xe 135</b>	xénon 135

## GLOSSAIRE

### **analyse des causes fondamentales** (*root-cause analysis [RCA]*)

Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons intrinsèques d'une situation ou d'un événement.

### **becquerel (Bq)** (*becquerel (Bq)*)

Unité de mesure de la radioactivité d'une substance nucléaire dans le Système international d'unités (SI). Un becquerel (Bq) correspond à l'activité de la quantité de matières radioactives (désintégration d'un noyau par seconde). Au Canada, on utilise le Bq plutôt que le curie (non-SI).  $1 \text{ Bq} = 27 \text{ } \mu\text{Ci}$  ( $2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$ ) et  $1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$ .

### **Commission** (*Commission*)

La Commission canadienne de sûreté nucléaire est constituée par l'article 8. La Commission compte au plus sept membres, nommés par le gouverneur en conseil, et a pour mandat :

- de rendre des décisions indépendantes, équitables et transparentes sur l'autorisation des activités nucléaires
- de prendre des règlements ayant force de loi
- d'établir l'orientation politique et réglementaire dans les domaines de la santé, de la sûreté, de la sécurité et de l'environnement qui touchent le secteur nucléaire canadien

### **cyclotron** (*cyclotron*)

Accélérateur de particules qui augmente la vitesse des particules les entraînant dans un mouvement circulaire jusqu'à ce qu'elles atteignent une cible située sur le périmètre du cyclotron. Certains cyclotrons servent à produire des isotopes médicaux.

### **document à l'intention des commissaires (CMD)** (*Commission member document [CMD]*)

Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants pour une audience ou une réunion de la Commission. Chaque document CMD se voit attribuer un numéro d'identification propre.

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

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

### **dose équivalente [H<sub>T</sub>]** (*equivalent dose (H<sub>T</sub>)*)

Produit, exprimé en sieverts, de la dose absorbée d'un type de rayonnement figurant à la colonne 1 de l'annexe 2 par le facteur de pondération figurant à la colonne 2.

### **incident entraînant une perte de temps** (*lost-time injury*)

Blessure ou maladie résultant directement d'un incident au travail et occasionnant des jours de travail perdus, autres que la journée de l'incident.

**limite de rejet dérivée (LRD)** (*derived release limit [DRL]*)

Aussi appelé limite opérationnelle dérivée (LOD) dans la norme CSA N288.1, *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires* du Groupe CSA, définit ce terme comme suit : « ... taux de rejet qui ferait en sorte qu'un individu du groupe surexposé recevrait une dose engagée égale à la limite de dose annuelle réglementaire suite au rejet du radionucléide dans l'air et dans les eaux de surface au cours de l'exploitation normale d'une installation nucléaire pendant une année civile ».

**mesure d'application de la loi** (*enforcement action*)

Ensemble des activités visant à rétablir la conformité aux exigences réglementaires.

**seuil d'intervention** (*action level*)

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

**source scellée** (*sealed source*)

Substance nucléaire radioactive enfermée dans une enveloppe scellée ou munie d'un revêtement auquel elle est liée, l'enveloppe ou le revêtement présentant une résistance suffisante pour empêcher tout contact avec la substance et la dispersion de celle-ci dans les conditions d'emploi pour lesquelles l'enveloppe ou le revêtement a été conçu.

**travailleur du secteur nucléaire (TSN)** (*nuclear energy worker [NEW]*)

Personne qui, du fait de sa profession ou de son occupation et des conditions dans lesquelles elle exerce ses activités, si celles-ci sont liées à une substance ou une installation nucléaire, risque vraisemblablement de recevoir une dose de rayonnement supérieure à la limite réglementaire fixée pour la population en général.