



Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium au Canada : 2016



Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium au Canada : 2016

Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium au Canada : 2016

© Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) 2018

N° de cat. : CC171-30F-PDF

ISSN : 2560-8460

La reproduction d'extraits de ce 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 Uranium Mines and Mills in Canada: 2016

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 (au Canada seulement)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : cnscc.info.ccsn@canada.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

Facebook : facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire

YouTube : youtube.com/ccsnensc

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

Historique de publication

Octobre 2018 Édition 0

Images de la page couverture

De gauche à droite :

Mine de Cigar Lake

Mine de McArthur River

Mine et usine de concentration de Rabbit Lake

Usine de concentration de Key Lake

Usine de concentration de McClean Lake

Table des matières

Résumé	1
1 Introduction	2
1.1 Contexte	2
1.2 Activités réglementaires de la CCSN.....	3
1.2.1 Autorisation et conformité	3
1.2.2 Cadre des domaines de sûreté et de réglementation.....	4
1.2.3 Activités de vérification de la conformité	5
1.2.4 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN	6
1.3 Information publique et mobilisation des collectivités	7
1.3.1 Mobilisation des Autochtones et du public	8
2 Aperçu	11
2.1 Rendement.....	13
2.2 Radioprotection	15
2.3 Protection de l'environnement	21
2.4 Santé et sécurité classiques.....	35
3 Établissement de Cigar Lake	39
3.1 Rendement.....	40
3.2 Radioprotection	40
3.3 Protection de l'environnement	43
3.4 Santé et sécurité classiques.....	48
4 Établissement de McArthur River	50
4.1 Rendement.....	51
4.2 Radioprotection	51
4.3 Protection de l'environnement	54
4.4 Santé et sécurité classiques.....	60
5 Établissement de Rabbit Lake	62
5.1 Rendement.....	66
5.2 Radioprotection	67
5.3 Protection de l'environnement	69
5.4 Santé et sécurité classiques.....	75
6 Établissement de Key Lake	78
6.1 Rendement.....	80
6.2 Radioprotection	80
6.3 Protection de l'environnement	83
6.4 Santé et sécurité classiques.....	89

7	Établissement de McClean Lake	92
7.1	Rendement.....	94
7.2	Radioprotection	95
7.3	Protection de l'environnement.....	98
7.4	Santé et sécurité classiques.....	106
8	Sites historiques et déclassés	109
	Références	113
	Glossaire	115
	Annexe A : Permis et manuel des conditions de permis	118
	Annexe B : Cadre des domaines de sûreté et de réglementation visant les mines et les usines de concentration d'uranium.....	120
	Annexe C : Méthode d'attribution et définition des cotes.....	124
	Annexe D : Résumé des cotes attribuées aux domaines de sûreté et de réglementation.....	125
	Annexe E : Garanties financières.....	130
	Annexe F : Données sur les doses aux travailleurs	131
	Annexe G : Rejets à déclaration obligatoire dans l'environnement et définition des cotes d'importance attribuées par la CCSN.....	135
	Annexe H : Incidents entraînant une perte de temps	142
	Annexe I : Dépassements des seuils d'intervention radiologiques signalés à la CCSN	145
	Annexe J : Inspections réalisées par la CCSN.....	147
	Annexe K : Rapport sur l'état des sites miniers historiques et de gestion des résidus de Rio Algom Limited à Elliot Lake	149
	Annexe L : Liens vers les sites Web	159
	Annexe M : Sigles et abréviations.....	160

Résumé

Le présent rapport, intitulé *Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium au Canada : 2016*, fait état de l'évaluation, par le personnel de la CCSN, du rendement des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation qui sont réglementées par la CCSN. Il fournit également une mise à jour sur l'information publique, les programmes de mobilisation communautaire et les aspects pertinents du Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) de la CCSN.

En raison de la nature statique des sites historiques et déclassés des mines et des usines de concentration d'uranium, ce rapport de 2016 comprend également les sites déclassés et historiques pour lesquels il s'est produit des événements importants et des développements majeurs au cours de l'année civile 2016, ainsi qu'une mise à jour sur l'état des sites de Rio Algom à Elliot Lake. Tous les deux ans, le personnel de la CCSN présente un examen complet du rendement de toutes les mines et usines de concentration d'uranium déclassées et historiques au Canada, et la prochaine mise à jour complète est prévue pour le rapport de 2017.

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. Ce rapport présente les cotes de rendement des mines et usines de concentration d'uranium en exploitation pour les 14 DSR. Comme par les années passées, ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement ainsi que Santé et sécurité classiques. L'information fournie se rapporte à l'année civile 2016 et, dans la mesure du possible, présente des comparaisons avec les années antérieures et traite des tendances.

Les cotes attribuées dans le présent rapport s'appuient sur les résultats des activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN. Ces activités comprenaient : inspections sur le site, évaluations techniques, examen des rapports présentés par les titulaires de permis, examens des événements et incidents, et échanges continus d'information avec les titulaires de permis. Pour l'année visée par le présent rapport, le personnel de la CCSN a attribué à toutes les mines et usines de concentration d'uranium la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR. Le personnel de la CCSN a confirmé que toutes les mines et usines de concentration d'uranium en exploitation au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2016.

Le personnel de la CCSN a conclu que des mesures adéquates ont été prises à chacun des sites réglementés visés par le présent rapport afin d'assurer la santé et la sécurité des travailleurs, la protection du public et de l'environnement et le respect des obligations internationales du Canada. Les documents dont il est fait mention dans le présent rapport sont disponibles pour consultation publique, sur demande.

1 Introduction

1.1 Contexte

La CCSN réglemente les mines et les usines de concentration d'uranium en exploitation, afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité, de protéger l'environnement, de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, et d'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 se conforme aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et de ses règlements d'application. Chaque année, la CCSN produit un rapport de surveillance réglementaire sur le rendement des mines et usines de concentration d'uranium en exploitation au Canada. L'information présentée dans ce rapport couvre l'année civile 2016, et, dans la mesure du possible, est assortie de comparaisons avec les années antérieures et traite des tendances. Le rapport traite des aspects suivants :

- les activités de réglementation de la CCSN, l'information du public et la mobilisation des communautés, ainsi que le PISE
- les cotes de rendement attribuées aux mines et aux usines de concentration d'uranium pour les DSR
- l'information fournie par les titulaires de permis concernant l'exploitation, les changements apportés aux permis, les développements majeurs et les événements importants
- les données relatives au rendement dans les DSR Radioprotection, Protection de l'environnement ainsi que Santé et sécurité classiques pour chaque installation autorisée.

Le présent rapport résume l'évaluation, par le personnel de la CCSN, des mines et usines de concentration d'uranium suivantes exploitées au cours de l'année civile 2016 :

- Cigar Lake
- McArthur River
- Rabbit Lake (passera en mode de surveillance et d'entretien en 2016)
- Key Lake
- McClean Lake

En plus des installations en exploitation, le rapport de surveillance réglementaire de 2015 faisait état du rendement des mines et usines de concentration d'uranium historiques et déclassées. En raison de la nature statique de ces sites, le personnel de la CCSN présentera tous les deux ans un examen complet du rendement de ces installations, la prochaine mise à jour étant prévue en 2018 pour l'année de déclaration 2017. L'information contenue dans le présent rapport se limite aux sites déclassés et historiques ayant fait l'objet d'événements et de développements importants au cours de l'année civile 2016, et présente une mise à jour sur l'état des sites de Rio Algom à Elliot Lake (annexe K).

La section 8 présente les événements et développements importants pour les sites historiques et déclassés suivants :

- Beaverlodge
- Cluff Lake
- Deloro
- Gunnar
- Port Radium
- Denison Mines

Les sites déclassés et historiques suivants ne sont pas inclus dans le présent rapport de 2016 :

- Lorado
- Rayrock
- Agnew Lake
- Madawaska
- Bicroft
- Dyno

Tout au long de 2016, les activités de vérification de la conformité de la CCSN, y compris les inspections et l'examen des documents présentés par les titulaires de permis et des événements, se sont poursuivies pour tous les sites historiques et déclassés.

1.2 Activités réglementaires de la CCSN

1.2.1 Autorisation et conformité

Un permis approuvé en vertu de la LSRN contiendra les modalités du permis, les activités autorisées et les conditions de permis. L'annexe A présente un tableau qui résume l'information relative aux permis des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation. Un manuel des conditions de permis (MCP) accompagne chaque permis et contient les critères utilisés par le personnel pour assurer le respect des conditions du permis. Toutes les modifications apportées à ces manuels en 2016 sont indiquées à l'annexe A.

La CCSN assure la conformité des titulaires de permis grâce aux activités de vérification, d'application de la loi et de production de rapports. Le personnel de la CCSN élabore des plans de conformité pour chaque exploitation, en fonction du risque associé à l'installation. Le personnel de la CCSN met en œuvre les plans de conformité en menant des activités de réglementation, y compris des inspections sur le site, ainsi que des évaluations techniques des programmes, processus et rapports du titulaire de permis. Les modifications apportées aux plans de conformité se font sur une base continue, en réponse aux événements, aux modifications apportées aux installations et aux changements dans le rendement des titulaires de permis.

La section 1.2.3 présente une ventilation du nombre d'inspections effectuées par le personnel de la CCSN aux mines et usines de concentration d'uranium. Les mesures d'application de la loi découlant de ces inspections ont été communiquées aux titulaires de permis dans des rapports d'inspection détaillés, et consignées dans la Banque d'information réglementaire de la CCSN afin de s'assurer que ces mesures ont été suivies jusqu'à leur achèvement. Le personnel de la CCSN a vérifié que les titulaires de permis se conformaient aux conditions des mesures d'application et que tous les dossiers des mesures avaient été fermés.

1.2.2 Cadre des domaines de sûreté et de réglementation

Le personnel de la CCSN utilise le cadre des DSR pour évaluer le rendement en matière de sûreté de chaque titulaire de permis. Les DSR sont des aspects techniques que le personnel de la CCSN utilise dans toutes les installations et activités réglementées pour évaluer, examiner et vérifier le respect des exigences réglementaires et le rendement, et faire rapport à ce sujet. Le Cadre des domaines de sûreté et de réglementation comprend 14 DSR, lesquels sont subdivisés en domaines particuliers qui en définissent les éléments clés. L'annexe B présente la définition de ces DSR et de leurs domaines particuliers.

Le personnel de la CCSN attribue au titulaire de permis l'une des quatre cotes suivantes pour chaque DSR applicable :

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

L'annexe C présente la définition des cotes de rendement.

Bien que le présent rapport fasse état des cotes de rendement attribuées par le personnel de la CCSN pour les 14 DSR, une attention particulière est accordée aux trois DSR qui couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces mines et usines de concentration en exploitation, à savoir Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

Tout au long de 2016, la cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée pour tous les DSR des mines et usines de concentration d'uranium en exploitation.

Les résultats des activités de surveillance réglementaire menées par le personnel de la CCSN ont permis d'établir que les mines et usines de concentration d'uranium respectaient les exigences suivantes :

- Les mesures de radioprotection ont été efficaces et les doses reçues par les travailleurs sont demeurées au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA). Aucun travailleur n'a dépassé les limites réglementaires concernant la dose efficace et quatre dépassements du seuil d'intervention ont été signalés.
- Les programmes de protection de l'environnement ont été efficaces et se sont traduits par des émissions et des effluents demeurant au niveau ALARA. La gestion des émissions et des effluents par toutes les mines et usines de concentration d'uranium a donné les résultats suivants :
 - aucun dépassement des limites de rejet prévues par le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*
 - aucun dépassement des limites provinciales
 - la déclaration appropriée des dépassements de deux seuils d'intervention
- Les programmes de santé et de sécurité classiques ont continué d'assurer la protection des travailleurs.

L'annexe D fait état des cotes de rendement des mines et des usines de concentration en exploitation pour chaque DSR de 2012 à 2016.

1.2.3 Activités de vérification de la conformité

La CCSN réglemente les cinq mines et usines de concentration d'uranium en vertu de permis distincts. L'annexe A donne un aperçu de ces permis, ainsi que de l'information sur ceux-ci. Le personnel de la CCSN a vérifié la conformité aux exigences réglementaires par des inspections, des examens et des évaluations des rapports et des programmes des titulaires de permis, auxquels s'ajoutent des réunions, des présentations et des visites d'installations.

Le personnel de la CCSN a effectué six inspections à chaque mine et usine de concentration d'uranium, pour un total de 30 inspections sur le site en 2016 (voir l'annexe J). Ces inspections ont permis de constater 43 cas de non-conformité, tous de faible importance sur le plan de la sûreté. Le personnel de la CCSN a évalué et vérifié que les mesures correctives prises par les titulaires de permis, dans ces cas de non-conformité, étaient appropriées et acceptables. Toutes les mesures d'application de la loi ont été mises en œuvre de façon appropriée par les titulaires de permis et les dossiers sont considérés comme clos par le personnel de la CCSN.

Parmi les autres organismes de réglementation qui effectuent des inspections aux installations en exploitation, mentionnons le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan, le ministère des Relations de travail et de la Sécurité au travail de la Saskatchewan, ainsi qu'Environnement et Changement climatique Canada. Ces organismes de réglementation s'intéressent principalement à la santé et la sécurité classiques et à la protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN a pris en compte les résultats de ces organismes de réglementation lors de l'évaluation du rendement des titulaires de permis. Lorsque la logistique le permet et que cela ajoute de la valeur, des inspections conjointes sont réalisées de concert avec d'autres organismes de réglementation fédéraux, provinciaux ou territoriaux.

1.2.4 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN

En vertu de la LSRN, chaque titulaire de permis doit élaborer, mettre en œuvre et tenir à jour un programme de surveillance environnementale pour montrer que le public et l'environnement sont protégés contre les émissions attribuables aux activités nucléaires de l'installation. Les résultats de ces programmes de surveillance sont présentés à la CCSN aux fins de vérification de la conformité avec les lignes directrices et les limites applicables définies dans les règlements qui régissent le secteur nucléaire canadien.

La CCSN a mis en œuvre le PISE pour confirmer que le public et l'environnement à proximité des installations nucléaires réglementées sont bien protégés. Le PISE est un outil qui complète le programme de vérification continue de la conformité de la CCSN. Il consiste à prélever des échantillons dans des lieux publics à proximité des sites pour ensuite les analyser et mesurer la quantité de substances radioactives et dangereuses qu'ils renferment.

En 2016, des échantillons ont été prélevés dans plusieurs zones accessibles au public autour de l'établissement de McClean Lake, dans le cadre du PISE. Un plan quinquennal pour l'exécution du PISE aux mines et usines de concentration d'uranium en exploitation a été établi en 2015. Dans le cadre de ce plan, des échantillons seront prélevés aux autres mines et usines de concentration d'uranium à l'occasion de campagnes d'échantillonnage futures.

Les résultats du PISE, qui se trouvent sur la page Web du [PISE](#), sur le site de la CCSN, indiquent que le public et l'environnement autour de l'établissement de McClean Lake sont protégés et que l'exploitation du site n'a aucun impact sur la santé. Ces résultats sont conformes aux résultats soumis par AREVA Resources Canada Inc. (AREVA) et démontrent que le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis protège la santé et la sécurité des personnes et l'environnement. Les résultats des campagnes d'échantillonnage précédentes du PISE sont également disponibles sur la page Web du PISE, sur le site de la CCSN.

1.3 Information publique et mobilisation des collectivités

La CCSN est déterminée à tenir le public informé des activités de réglementation exercées aux mines et aux usines de concentration d'uranium en exploitation. Les activités de la CCSN en matière de mobilisation du public consistent notamment à publier des bulletins, à mettre à jour l'information de son site Web et à assurer une présence dans les médias sociaux. Dans le cadre de ces activités, la CCSN organise souvent des kiosques d'information où des employés donnent des renseignements importants sur le mandat et le rôle de la CCSN en matière de réglementation et répondent aux questions des membres de la collectivité.

Pour s'assurer que les titulaires de permis renseignent le public de façon ouverte et transparente, la CCSN a publié de nouvelles exigences réglementaires en 2013 dans le document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, qui a été incorporé dans le MCP de chaque titulaire de permis. En vertu du RD/GD-99.3, les titulaires de permis sont tenus de mettre en œuvre et de tenir à jour des programmes d'information et de divulgation publiques. Ces programmes sont appuyés par des protocoles de divulgation qui précisent le type d'information à divulguer au public concernant l'installation ou le site et ses activités (p. ex. incidents, modifications importantes aux opérations et rapports périodiques de surveillance environnementale) ainsi que son mode de divulgation. On s'assure ainsi que l'information touchant la santé et la sécurité des personnes, l'environnement et d'autres sujets associés au cycle de vie des installations nucléaires est efficacement communiquée au public. En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a confirmé que les titulaires de permis mettaient en œuvre des programmes en conformité avec le document RD/GD-99.3.

En 2016, les titulaires de permis et le personnel de la CCSN ont continué de communiquer régulièrement avec les collectivités intéressées. Dans le cadre du programme d'information publique et des activités de sensibilisation, les titulaires de permis et le personnel de la CCSN participent régulièrement aux réunions du Northern Saskatchewan Environmental Quality Committee et aux visites des installations. Ce comité représente plus de 30 collectivités réparties dans la grande région du nord de la Saskatchewan, dont bon nombre sont Autochtones. Aucune réunion du comité n'a été organisée par la province de la Saskatchewan au cours de l'année civile 2016. Les réunions régulières ont repris au milieu de l'année 2017. Le personnel de la CCSN a participé aux réunions prévues et aux visites des installations.

1.3.1 Mobilisation des Autochtones et du public

La CCSN est déterminée à constamment mobiliser les communautés autochtones intéressées et à nouer des relations avec elles. À cet égard, les communautés des Premières Nations et des Métis qui ont un intérêt dans les mines et les usines de concentration d'uranium au Canada ont reçu un exemplaire du présent rapport de surveillance réglementaire. Dans le cadre de son Programme de financement des participants (PFP), la CCSN a également offert un soutien financier pour la participation à l'examen du présent rapport. De plus, en 2016, le personnel de la CCSN a fourni aux communautés autochtones intéressées des mises à jour sur les campagnes d'échantillonnage dans le cadre du PISE aux mines et usines de concentration d'uranium.

Pour s'assurer que les titulaires de permis mobilisent les communautés autochtones, la CCSN a publié le document REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, en février 2016. Ce document d'application de la réglementation énonce les exigences et l'orientation à l'intention des titulaires de permis qui proposent des projets susceptibles de donner lieu à l'obligation de consulter incombant à la Couronne. Tout au long de 2016, les titulaires de permis ont continué d'organiser des réunions et de discuter de leurs activités avec les communautés autochtones. Le personnel de la CCSN a participé à bon nombre de ces réunions.

Parmi les activités auxquelles le personnel de la CCSN a assisté et qu'il a menées en 2016, mentionnons les suivantes :

- 19 et 20 septembre 2016 – Présentation à l'Université de la Saskatchewan devant le Groupe d'experts sur l'examen des processus d'évaluation environnementale (avec AREVA, Cameco, la Saskatchewan Mining Association, le Committee for Future Generations, le gouvernement de la Saskatchewan, Saskatchewan Power et la Saskatchewan Environment Society)
- 20 septembre 2016 – Présentation à la réunion publique de Cameco à Uranium City pour faire le point sur les propriétés déclassées de Beaverlodge
- 11 octobre 2016 – Séance d'information « CCSN 101 » pour la Première Nation de Hatchet Lake, la Première Nation de Black Lake, le Grand Conseil de Prince Albert, la Nation Métis – Saskatchewan et la Fédération des nations autochtones souveraines
- 12 octobre 2016 – Séance d'information « CCSN 101 » pour le Grand Conseil de Prince Albert et la Fédération des nations autochtones souveraines
- 3 novembre 2016 – Visite guidée du nord par Cameco (communauté de Pinehouse)

- 4 novembre 2016 – Avis de renouvellement du permis d'exploitation de McClean Lake présenté au Bureau des terres et des ressources de Ya'thi Néné, à la Première Nation de Black Lake, à la Première Nation d'English River, à la Première Nation de Hatchet Lake, à la Première Nation de Fond du Lac, au Grand Conseil de Prince Albert, à la Fédération des nations autochtones souveraines, et à la Nation Métis – Saskatchewan (région du Nord 1) ainsi qu'à Kineepik Métis Local Inc. (n° 9)
- 2 décembre 2016 – Courriel à la bande indienne du Lac La Ronge au sujet de la réunion portant sur le renouvellement du permis de McClean Lake prévue à La Ronge (Saskatchewan)
- 8 décembre 2016 – Réunion avec le Bureau des terres et des ressources de Ya'thi Néné pour comprendre son rôle et faire une présentation sur le mandat de la CCSN, le processus de consultation des Autochtones, le PFP, le processus d'autorisation et l'approche utilisée en matière d'évaluation environnementale
- 9 décembre 2016 – Courriel au Bureau des terres et des ressources de Ya'thi Néné pour donner suite à la réunion d'introduction
- 12 décembre 2016 – Courriel au Bureau des terres et des ressources de Ya'thi Néné afin de fournir une copie du permis de l'établissement de McClean Lake et du manuel des conditions de permis

Le 11 octobre 2016, le personnel de la CCSN a offert une séance d'information « CCSN 101 » à plus de 100 participants à la communauté de Wollaston Post/Hatchet Lake, y compris des représentants d'autres communautés et organisations des Premières Nations et des Métis du nord de la Saskatchewan. Cette séance servait à présenter la CCSN et à décrire le travail qu'elle fait afin de s'assurer que les installations nucléaires dans le nord de la Saskatchewan et partout au Canada sont sûres, ainsi qu'à expliquer comment le public peut participer aux processus de la CCSN. En outre, le 12 octobre 2016, la CCSN a tenu une séance d'information « CCSN 101 » à Saskatoon (Saskatchewan) à l'intention des dirigeants et du personnel du Grand Conseil de Prince Albert et de la Fédération des nations autochtones souveraines.

Une audience sur le renouvellement du permis de l'établissement de McClean Lake a eu lieu en juin 2017 à La Ronge (Saskatchewan). Dans le cadre de ce renouvellement de permis, le personnel de la CCSN a entrepris des activités et des mesures de mobilisation ciblées. Conformément au processus d'avis public de la CCSN concernant les séances de la Commission, le personnel de la CCSN a informé le public de l'audience de la Commission et de la disponibilité du PFP, par divers moyens : site Web de la CCSN, listes d'abonnement par courriel, médias sociaux, publicités à la radio et dans les journaux des communautés du nord de la Saskatchewan.

Les collectivités locales sont fortement engagées dans les activités associées à l'exploitation des mines et des usines de concentration, en tant qu'employés, fournisseurs et participants à de nombreux accords. Un rapport sommaire produit par la province de la Saskatchewan, intitulé *2016 Summary of Benefits from Northern Mining*, donne un aperçu des avantages associés à l'exploitation minière dans le nord de la Saskatchewan. Le rapport souligne que des milliers de travailleurs sont employés dans les mines du Nord à divers titres. Les mines maintiennent un taux de participation élevé d'habitants du Nord, 48 % des employés de la mine étant des habitants du Nord. Les mines du Nord sont les plus gros employeurs de membres des peuples autochtones du Canada.

Le personnel de la CCSN continue d'élaborer une approche structurée et officielle afin de s'assurer que des mises à jour sur la participation sont faites régulièrement et incluent toutes les communautés et organisations autochtones intéressées. Le personnel de la CCSN fera le point sur ce processus structuré dans le rapport de surveillance réglementaire de 2017.

2 Aperçu

Le présent rapport porte sur les cinq mines et usines de concentration d'uranium actuellement en exploitation au Canada. Les installations énumérées sont situées dans le bassin d'Athabasca, dans le nord de la Saskatchewan, et sont indiquées sur la figure 2-1 :

- Mine de Cigar Lake
- Mine de McArthur River
- Mine et usine de concentration de Rabbit Lake (passera en mode de surveillance et d'entretien en 2016)
- Usine de concentration de Key Lake
- Mine et usine de concentration de McClean Lake

Figure 2.1 : Emplacement des mines et des usines de concentration d'uranium en Saskatchewan



Les données de 2016 sur la production d'uranium de ces mines et usines de concentration en exploitation sont présentées dans le tableau 2.1. La CCSN a confirmé que toutes les installations exploitées ont respecté leur limite de production annuelle autorisée en 2016.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 2.1 : Données sur la production des mines et des usines de concentration d'uranium, 2016

Données de production	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake ¹	Key Lake ²	McClellan Lake ³
Extraction – Tonnage de minerai (Mkg/an)	37,27	89,28	79,87	S. O.	0,00
Extraction – Teneur moyenne du minerai extrait (% d'uranium exprimé en U₃O₈)	21,55 %	9,30 %	0,69 %	S. O.	0,00 %
Extraction – Quantité d'uranium extraite (Mkg U/an)	6,81	7,04	0,468	S. O.	0,00
Concentration – Minerai avant traitement (Mkg/an)	S. O.	S. O.	61,67	155,30	37,20
Concentration – Teneur moyenne du minerai d'alimentation (% d'uranium exprimé en U₃O₈)	S. O.	S. O.	0,76 %	5,33 %	18,08 %
Concentration – Taux de récupération d'uranium (% d'uranium)	S. O.	S. O.	97,03 %	99,04 %	99,10 %
Concentration – Quantité de concentré d'uranium produite (Mkg U/an)	S. O.	S. O.	0,428	6,95	6,67
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	9,25	9,6	4,25	9,6	9,23

- 1 À Rabbit Lake, l'écart de teneur entre le minerai extrait et le minerai d'alimentation de l'usine découle de la pratique de mêler du minerai entreposé au minerai fraîchement extrait.
- 2 À Key Lake, le minerai de McArthur River est mélangé à des réserves de minerai de plus faible teneur afin de produire une charge d'alimentation à plus faible teneur.
- 3 L'usine de concentration de McClellan Lake a été conçue pour traiter le minerai à haute teneur de Cigar Lake sans mélange ni dilution.
Mkg = 1 000 000 kg.

Les titulaires de permis doivent élaborer un plan préliminaire de déclassement et fournir les garanties financières connexes suffisantes pour couvrir financièrement les activités et les installations et l'achèvement des travaux sans que le gouvernement du Canada n'en assume la responsabilité. Le montant des garanties financières pour les mines et usines de concentration en exploitation varie d'environ 48 millions de dollars pour l'établissement de McArthur River à 218 millions de dollars pour l'établissement de Key Lake. Les valeurs des garanties financières sont énumérées à l'annexe E. Les garanties financières couvrent tous les coûts nécessaires au déclassement et à la remise en état complets d'une mine ou d'une usine de concentration d'uranium afin d'assurer la protection des personnes et de l'environnement.

2.1 Rendement

Les cotes de rendement pour les différents DSR ont été établies sur une base du jugement professionnel et de l'expertise et ont été confirmées lors d'une réunion annuelle de la CCSN tenue le 26 mai 2016. Les cotes sont fondées sur l'examen des principaux indicateurs de rendement (p. ex. accidents/événements, réactions aux accidents/événements, examen documentaire des rapports, information sur les doses, données environnementales [résultats radiologiques et non radiologiques]), et les résultats des activités de vérification de la conformité, notamment les inspections et les évaluations techniques.

Une fois établies, les cotes des cinq mines et usines de concentration en exploitation sont comparées selon la méthode de cotation définie à l'annexe C, afin de s'assurer que des cotes uniformes et défendables sont attribuées. Le tableau 2.2 présente les cotes de rendement accordées aux mines et usines de concentration d'uranium en exploitation pour les DSR. En 2016, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation était « Satisfaisant ». L'annexe D indique les cotes de chaque installation pour les DSR de 2012 à 2016.

Le personnel de la CCSN travaille actuellement à élaborer une méthode de cotation normalisée pour toutes les installations qui prennent part au cycle du combustible. Cette méthode sera présentée en détail au début de 2018.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 2.2 : Mines et usines de concentration d'uranium – Cotes de rendement pour les DSR, 2016

Domaine de sûreté et de réglementation	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
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

SA = Satisfaisant

Le présent rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement ainsi que Santé et sécurité classiques.

Les titulaires de permis élaborent et tiennent à jour des systèmes de gestion qui comprennent des liens intégrés à tous les 14 DSR. Le système de gestion constitue un cadre qui établit les processus et les programmes nécessaires pour s'assurer qu'une organisation atteint ses objectifs en matière de sûreté, surveille continuellement son rendement, identifie les lacunes, s'améliore continuellement et favorise une saine culture de sûreté. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué le rendement des programmes des titulaires de permis ainsi que les principaux indicateurs de rendement touchant les domaines de la radioprotection, de la protection de l'environnement et de la santé et de la sécurité classiques des systèmes de gestion, grâce à des activités régulières de vérification de la conformité tout au long de 2016.

Le personnel de la CCSN et les titulaires de permis ont discuté de la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation récemment publiés par la CCSN et des publications du groupe CSA qui s'appliquent aux mines et usines de concentration d'uranium. Comme le permis de l'établissement de McClean Lake a été renouvelé en juillet 2017, le titulaire de permis s'est engagé à ce que les documents d'application de la réglementation soient mis en œuvre d'ici décembre 2017. Les documents d'application de la réglementation seront inclus dans les manuels des conditions de permis (MCP) des autres mines et usines de concentration en exploitation d'ici le début de 2018.

2.2 Radioprotection

Au Canada, les titulaires de permis de mines et d'usines de concentration d'uranium doivent mettre en œuvre et tenir à jour un programme de radioprotection. Chaque programme doit faire en sorte que les niveaux de contamination et les doses de rayonnement reçues par les personnes soient surveillés, contrôlés et maintenus au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).

À la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » aux cinq installations en exploitation pour le DSR Radioprotection en 2016.

Cotes attribuées au DSR Radioprotection

Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClean Lake
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

Dans les mines et les usines de concentration d'uranium, les sources de radioexposition sont :

- le rayonnement gamma
- la poussière radioactive à période longue
- les produits de filiation du radon
- le radon

Les activités de vérification de la conformité du personnel de la CCSN confirment que ces dangers ont été contrôlés par les programmes de radioprotection des titulaires de permis, y compris les pratiques concernant l'utilisation efficace du temps, de la distance et du blindage, ainsi que le contrôle des sources, la ventilation, le contrôle de la contamination et l'équipement de protection individuelle (EPI).

Rendement du programme de radioprotection

En 2016, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire dans le domaine de la radioprotection aux cinq installations en exploitation, afin de vérifier si la mise en œuvre du programme de radioprotection des titulaires de permis était conforme aux exigences réglementaires.

Un programme de radioprotection comprend les codes de pratiques qui décrivent les seuils administratifs et les seuils d'intervention pour les expositions et les doses de rayonnement, établis par les titulaires de permis. Les seuils administratifs décrivent les conditions d'exposition qui exigent des mesures particulières, notamment travailler normalement, continuer à travailler tout en surveillant un paramètre, ou encore quitter la zone et entreprendre une enquête. Les seuils administratifs représentent les conditions normales d'exploitation et permettent d'assurer des conditions optimales pour les travailleurs. Si un seuil d'intervention est atteint, il peut indiquer une perte de contrôle d'une partie du programme de radioprotection d'un titulaire de permis et, à la différence des seuils administratifs, il déclenche l'obligation de prendre des mesures significatives. Il incombe aux titulaires de permis de définir les paramètres de leur programme qui peuvent indiquer rapidement une perte de contrôle éventuelle. C'est pourquoi les seuils administratifs et d'intervention sont propres à chaque titulaire de permis et peuvent varier au fil du temps selon les conditions opérationnelles et radiologiques. Si un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause et aviser la CCSN et, s'il y a lieu, rétablir l'efficacité du programme de radioprotection.

Les cinq installations recensées ont le même seuil d'intervention maximal, soit 1 millisievert (mSv) par semaine et 5 mSv par trimestre pour une année donnée. Une brève description des dépassements de seuils d'intervention qui ont eu lieu en 2016 et les mesures correctives mises en œuvre sont présentées à l'annexe I.

La figure 2.2 illustre le système de prismes utilisé à l'établissement de Key Lake. Des prismes sont installés dans les zones minières actives et affichent les concentrations réelles des produits de filiation du radon au moyen d'un système d'éclairage tricolore : rouge, jaune et vert. Chaque voyant ou combinaison de voyants représente un seuil administratif auquel sont associées des mesures précises que les travailleurs doivent suivre.

Figure 2.2 : Système de prismes à l'établissement de Key Lake



Le personnel de la CCSN a confirmé que les programmes et les pratiques de radioprotection dans les mines et les usines de concentration en exploitation sont efficaces pour contrôler l'exposition radiologique des travailleurs. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures prises par les titulaires de permis visant à corriger les dépassements de seuil d'intervention.

Application du principe ALARA

Les programmes de radioprotection établis par les mines et les usines de concentration d'uranium comprennent les responsabilités et les processus utilisés pour s'assurer que l'exposition des travailleurs est maintenue au niveau ALARA.

Dans le cadre des activités de vérification de la conformité prévues, le personnel de la CCSN a vérifié que les principaux éléments de ces programmes ALARA (p. ex. maîtrise des pratiques de travail par la direction, qualification et formation du personnel, contrôle de l'exposition des travailleurs et du public au rayonnement, planification en cas de situations inhabituelles) ont été mis en œuvre efficacement par les mines et les usines de concentration d'uranium en 2016.

Ce rapport présente les valeurs des doses collectives annuelles des travailleurs du secteur nucléaire (TSN) pour chaque mine et usine de concentration en exploitation (voir les sections 3.2, 4.2, 5.2, 6.2 et 7.2). La valeur de la dose collective est la somme des doses efficaces reçues par tous les TSN d'une mine et une usine de concentration d'uranium au cours d'une année. À la différence de la dose moyenne, la valeur de la dose collective pour une installation donnée n'est généralement pas tributaire de facteurs tels que l'exposition à court terme ou une augmentation significative du nombre de travailleurs dans les catégories de dose inférieure. La dose collective montre l'effet de l'augmentation ou de la réduction des activités sur le site, par exemple, le passage de l'établissement de Rabbit Lake d'une mine et une usine de concentration active à un mode de surveillance et d'entretien (figure 5.3), ou encore l'augmentation de la production à l'établissement de McClean Lake (figure 7.2).

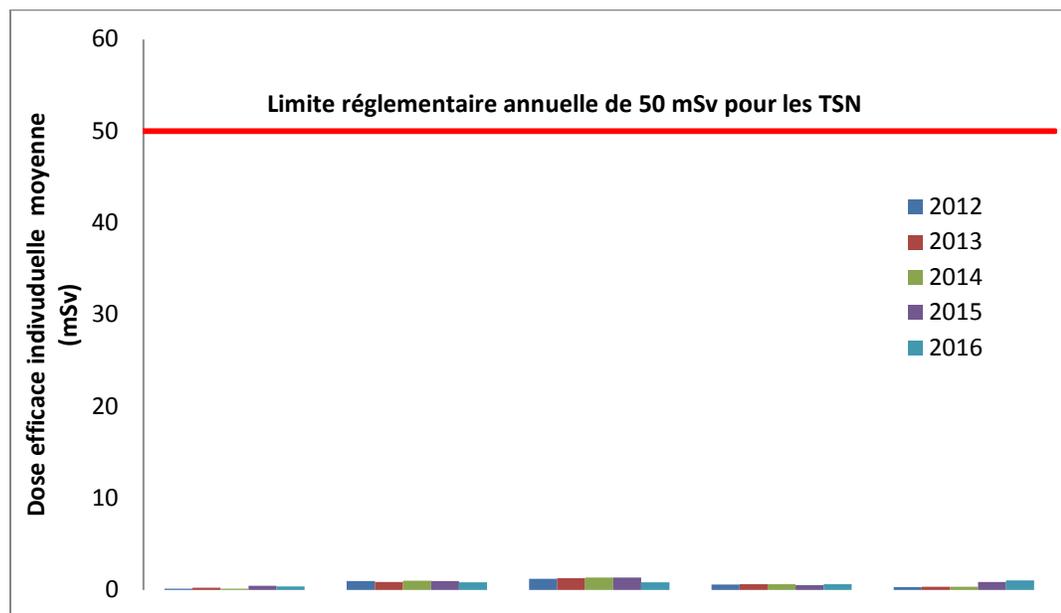
Contrôle des doses aux travailleurs

Conformément au *Règlement sur la radioprotection*, les programmes de radioprotection comprennent des processus et des critères visant à fournir l'assurance que toutes les personnes (p. ex. les employés permanents et les entrepreneurs) qui répondent à la définition d'un TSN sont désignées de façon appropriée, que leur exposition est déterminée et que les services de dosimétrie sont utilisés.

À toutes les mines et usines de concentration d'uranium en exploitation, les TSN reçoivent un dosimètre à luminescence stimulée optiquement (DLSO), qui mesure l'exposition au rayonnement gamma externe et la dose qui en résulte. Au besoin, les travailleurs portent aussi un dosimètre alpha individuel (DAI) qui mesure l'exposition au rayonnement alpha émis par les produits de filiation du radon et la poussière radioactive. Un fournisseur de services de dosimétrie autorisé par la CCSN mesure les lectures des DLSO et des DAI. Lorsque la surveillance directe par dosimètre ne s'avère pas pratique, des méthodes d'estimation des doses approuvées (p. ex. l'estimation par surveillance de la zone ou du groupe et les fiches de présence) sont utilisées conformément aux orientations établies par la CCSN. Le personnel de la CCSN a confirmé que tous les titulaires de permis ont satisfait aux exigences réglementaires concernant l'utilisation de services de dosimétrie autorisés.

Les figures 2.3 et 2.4 illustrent les doses efficaces individuelles moyennes et maximales pour les cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation entre 2012 et 2016. En 2016, aucun travailleur d'une installation n'a dépassé la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv sur une période de dosimétrie d'un an ni celle de 100 mSv sur une période de dosimétrie de cinq ans.

Figure 2.3 : Comparaison de la dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN dans les mines et les usines de concentration d'uranium, 2012-2016 (mSv)

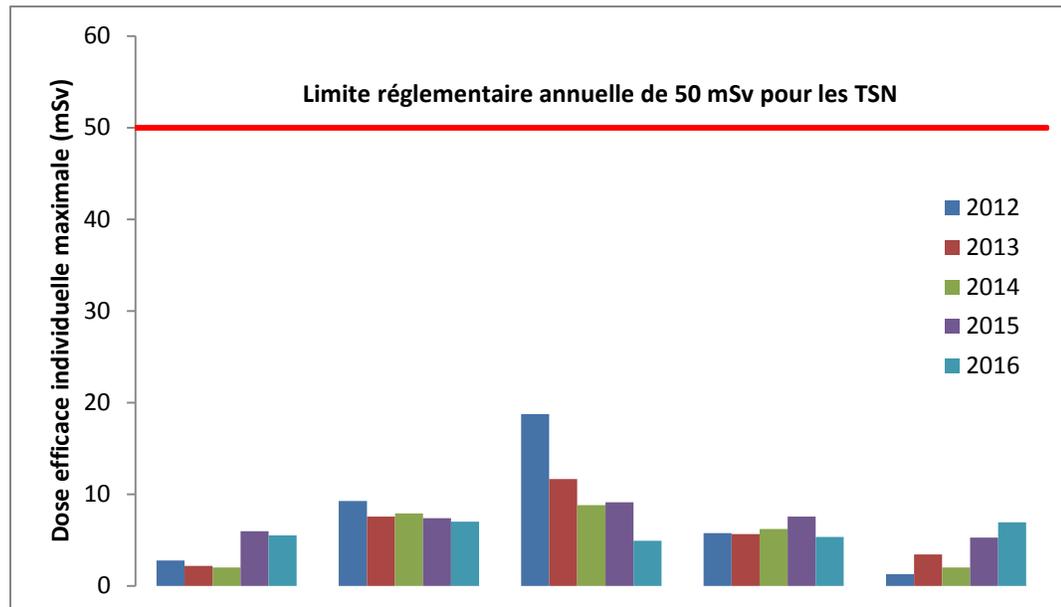


	Cigar Lake (mSv)	McArthur River (mSv)	Rabbit Lake (mSv)	Key Lake (mSv)	McClean Lake (mSv)
2012	0,14	0,97	1,23	0,61	0,32
2013	0,27	0,89	1,30	0,62	0,36
2014	0,16	1,03	1,35	0,63	0,37
2015	0,45	1,00	1,36	0,55	0,89
2016	0,39	0,85	0,85	0,62	1,04

* La limite réglementaire annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle. Elle est montrée uniquement à titre indicatif.

Les augmentations et les diminutions au fil du temps de la dose efficace pour les TSN sont expliquées à la section « Contrôle des doses aux travailleurs » pour chaque installation.

Figure 2.4 : Comparaison de la dose efficace individuelle maximale reçue par les TSN dans les mines et usines de concentration d'uranium, 2012-2016 (mSv)



	Cigar Lake (mSv)	McArthur River (mSv)	Rabbit Lake (mSv)	Key Lake (mSv)	McClean Lake (mSv)
2012	2,78	9,26	18,76	5,76	1,30
2013	2,21	7,58	11,67	5,67	3,44
2014	2,03	7,91	*8,84	6,21	2,03
2015	5,99	7,40	9,14	7,56	5,28
2016	5,53	7,02	4,95	5,37	6,94

* Au cours de la mise à niveau d'une base de données dosimétriques, certaines erreurs associées aux entrées des fiches de temps et dans la base de données ont été relevées, et touchaient certaines assignations de dose à Rabbit Lake, Cigar Lake et McArthur River. Les erreurs n'étaient pas importantes et n'ont pas entraîné de changements aux données présentées dans le rapport de surveillance réglementaire de 2015 de la CCSN, à l'exception d'une valeur de 8,84 mSv, qui était auparavant de 8,64 mSv.

En 2016, la dose efficace individuelle maximale la plus élevée pour un travailleur d'une mine ou d'une usine de concentration d'uranium a été enregistrée à l'établissement de McArthur River. Une dose de 7,02 mSv a été assignée à un travailleur affecté à des activités souterraines qui travaillait régulièrement dans la zone du broyeur semi-autogène.

L'annexe F indique le nombre de TSN et les doses efficaces individuelles moyennes et maximales correspondantes pour chaque installation en exploitation entre 2012 et 2016.

Dose estimée au public

Les mines et les usines de concentration d'uranium sont éloignées des populations locales. La limite de dose de rayonnement pour la population a été établie à 1 mSv par an au-dessus du rayonnement de fond pour protéger la santé du public (y compris les personnes autres que les TSN). L'exposition radiologique mesurée aux limites de ces installations autorisées éloignées est proche des concentrations du rayonnement naturel.

En 2016, d'après les inspections et les examens des programmes de radioprotection, du contrôle des dangers radiologiques, du contrôle des doses aux travailleurs et de l'application du principe ALARA, le personnel de la CCSN a été convaincu que les titulaires de permis de mines et d'usines de concentration d'uranium ont maintenu les doses de rayonnement reçues par les travailleurs bien en deçà de la limite réglementaire et ont respecté le principe ALARA.

2.3 Protection de l'environnement

Le DSR Protection de l'environnement couvre les programmes de détection, de contrôle et de surveillance de tous les rejets de substances radioactives et dangereuses associées aux installations et aux activités autorisées ainsi que de leurs effets sur l'environnement.

À la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » aux cinq mines et usines de concentration d'uranium pour le DSR Protection de l'environnement en 2016. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection de l'environnement des titulaires de permis a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

La CCSN exige que les titulaires de permis élaborent et tiennent à jour des systèmes de gestion de l'environnement qui fournissent un cadre pour les activités intégrées associées à la protection de l'environnement à l'établissement minier. Ce système, qui est décrit dans le programme de gestion de l'environnement approuvé, comprend des activités telles que l'établissement des objectifs et cibles annuels en matière d'environnement. Les titulaires de permis effectuent des vérifications internes de leurs programmes au moins une fois par année. Le personnel de la CCSN a confirmé les objectifs, buts et cibles grâce à diverses activités régulières de vérification de la conformité. Les sections 3.3, 4.3, 5.3, 6.3 et 7.3 du présent rapport fournissent d'autres détails propres à chaque site.

Évaluation des risques environnementaux

La CCSN s'appuie sur les évaluations des risques environnementaux (ERE) réalisées par le titulaire de permis pour chaque site comme outil de réglementation tout au long du cycle de vie des mines et des usines de concentration d'uranium. Les demandeurs utilisent les ERE au cours de l'évaluation environnementale initiale pour les nouvelles installations et les changements importants apportés aux installations ou aux activités existantes dans les établissements autorisés. L'ERE fait état des technologies ou pratiques d'atténuation et permet de prévoir :

- les perturbations physiques
- les rejets dans l'atmosphère
- les eaux de surface
- les eaux souterraines
- les changements de l'environnement physique
- tout effet de nature biologique

Le personnel de la CCSN examine régulièrement les ERE, qui sont habituellement mises à jour en fonction des activités révisées et des prévisions, et qui sont soumises de nouveau tous les cinq ans pour déterminer les risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement et assurer la mise en œuvre de mesures d'atténuation adéquates.

Évaluation et surveillance

Conformément au *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium*, chaque titulaire de permis de mine et d'usine de concentration d'uranium doit avoir un programme de surveillance environnementale qui permet de surveiller les rejets de substances nucléaires et dangereuses et de caractériser et surveiller les effets sur l'environnement associés à l'installation autorisée. Les substances nucléaires et dangereuses associées aux programmes de surveillance sont choisies en fonction des contaminants réglementés et des contaminants potentiellement préoccupants (CPP) identifiés dans le cadre de l'ERE. Ces CPP susceptibles d'avoir des effets néfastes sur l'environnement sont gérés grâce à une surveillance accrue, à l'inclusion de codes de pratiques environnementales, à des études plus poussées ou à la mise en œuvre de contrôles supplémentaires par les titulaires de permis. Pendant l'exploitation, le personnel de la CCSN examine périodiquement les programmes de surveillance environnementale, lesquels constituent un critère pour évaluer le rendement environnemental.

Les programmes de surveillance sont associés à un code de pratiques environnementales qui établit les seuils administratifs et les seuils d'intervention pour certains CPP susceptibles d'avoir des effets néfastes sur l'environnement. Un seuil administratif représente la plage supérieure des spécifications de conception pour un paramètre donné. Lorsqu'un seuil administratif est atteint, cela déclenche un examen interne par le titulaire de permis. Le dépassement d'un seuil d'intervention indique une perte de contrôle éventuelle du programme de protection de l'environnement, qui repose sur l'enveloppe de conception de l'installation autorisée, et oblige le titulaire de permis à prendre des mesures pour régler le problème. Un seuil d'intervention fournit un avertissement rapide permettant de déterminer quand il peut y avoir des écarts majeurs dans la conduite de l'exploitation ne correspondant pas aux conditions d'exploitation normale qui nécessitent un avis à la CCSN, une enquête immédiate, des mesures correctives subséquentes et des mesures préventives, afin de restaurer l'efficacité du programme de protection de l'environnement. Il est important de reconnaître que le dépassement d'un seuil d'intervention ne signifie pas qu'il y a un risque pour l'environnement. Il indique toutefois que le paramètre d'exploitation en question peut s'écarter de l'enveloppe de conception de l'installation. Les seuils administratifs et les seuils d'intervention de l'installation sont déterminés en recensant et en adoptant les meilleures technologies de traitement disponibles, ainsi qu'en procédant à l'analyse des risques environnementaux posés par chaque installation.

En 2016, il y a eu deux dépassements d'un seuil d'intervention dans le cas d'effluents rejetés par l'usine de traitement de l'eau de Sue, au site de McClean Lake. De plus amples détails sont présentés à la section 7.3.

Après avoir examiné l'évaluation des risques et les résultats de la surveillance environnementale des mines et des usines de concentration d'uranium, le personnel de la CCSN a conclu que l'environnement est protégé.

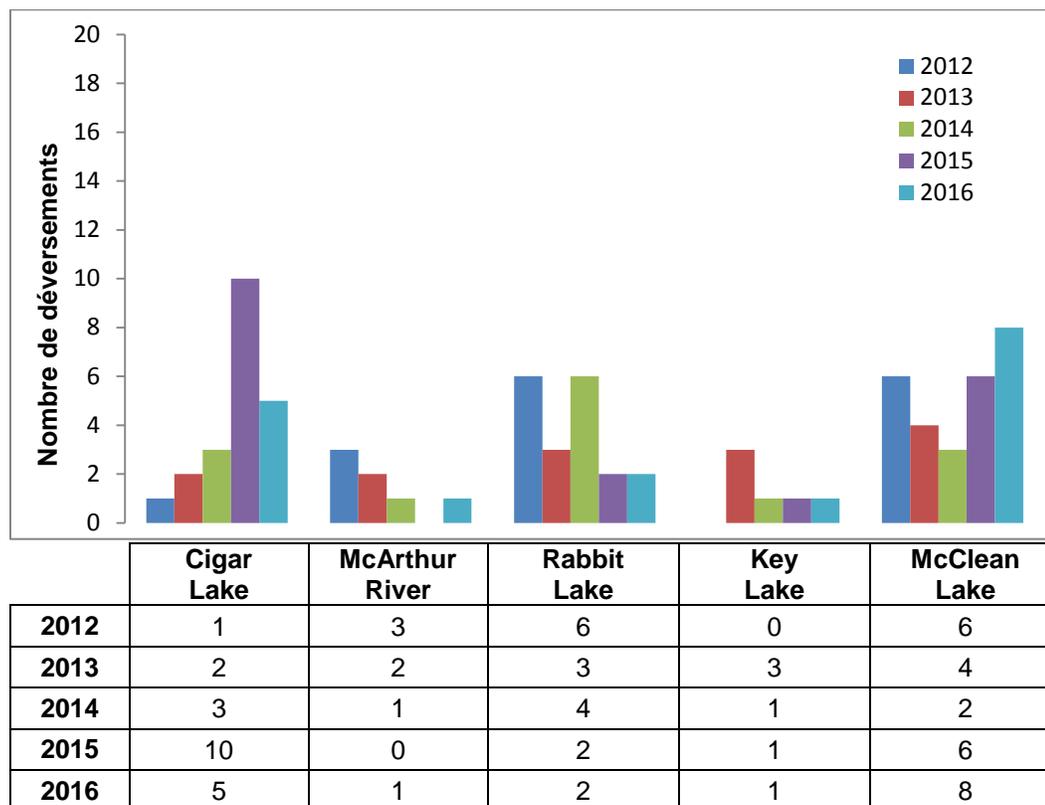
Protection du public

Selon les exigences réglementaires, chaque titulaire de permis doit démontrer que le public est protégé contre l'exposition aux substances radiologiques et dangereuses rejetées par un établissement minier. Les titulaires de permis sont tenus de déclarer aux organismes de réglementation, notamment la CCSN, tout rejet non autorisé de substances radioactives ou dangereuses dans l'environnement.

La figure 2.5 illustre le nombre de déversements dans l'environnement à déclaration obligatoire qui ont été signalés pour les mines et les usines de concentration d'uranium au cours de la période de déclaration de 2012 à 2016. Dans chaque cas, le personnel de la CCSN a examiné les mesures prises par le titulaire de permis pour assurer l'efficacité de la remise en état et de la prévention et il les a jugées satisfaisantes. En 2016, la CCSN a attribué la cote « faible importance » à tous les déversements qui n'ont eu aucun effet résiduel sur l'environnement.

Vous trouverez dans les sections propres aux différents sites et à l'annexe G une description de chaque déversement à déclaration obligatoire et de toutes les mesures correctives prises par les titulaires de permis à la suite d'un déversement. Cette annexe donne la définition, établie par la CCSN, des cotes attribuées aux déversements.

Figure 2.5 : Nombre de déversements à déclaration obligatoire dans les mines et usines de concentration d'uranium, 2012-2016



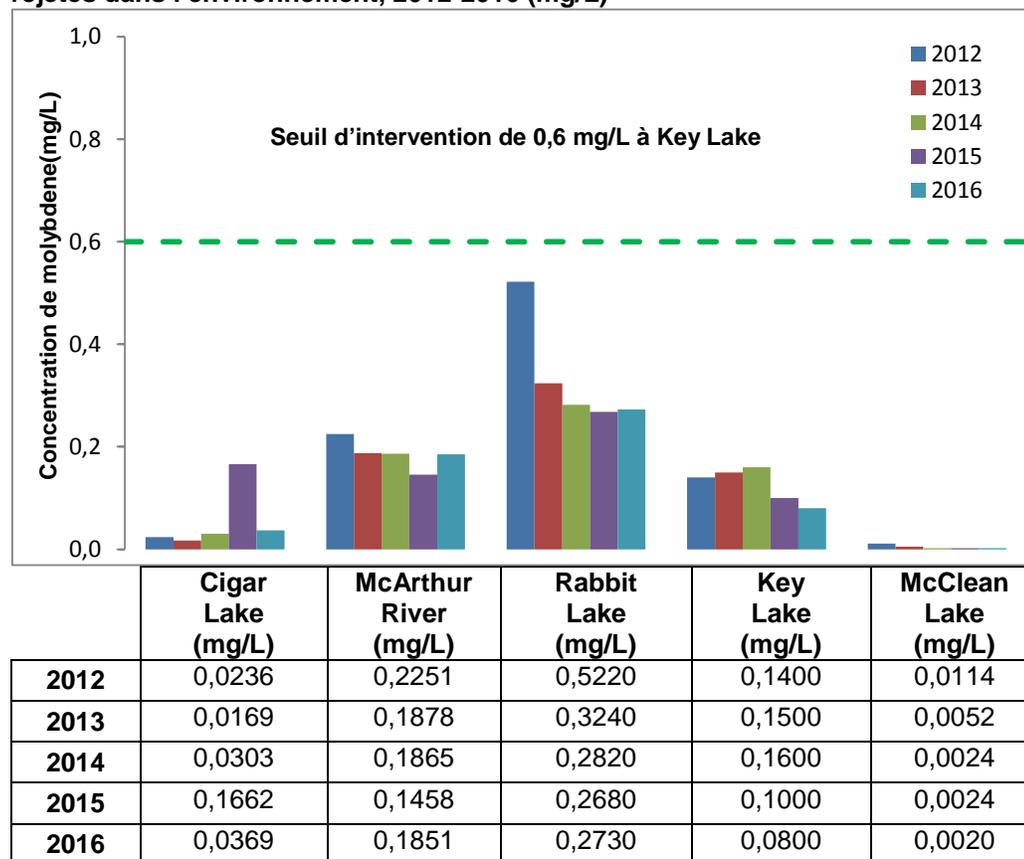
Contrôle des effluents et des émissions

Rejet des effluents traités dans l'environnement

Les ERE élaborées par les titulaires de permis ont permis d'identifier des rejets de molybdène, de sélénium et d'uranium, qui sont des CPP pouvant avoir des effets néfastes sur l'environnement, par plusieurs mines et usines de concentration d'uranium en exploitation. Par conséquent, des technologies de traitement améliorées et des contrôles techniques visant à réduire les rejets de ces contaminants dans les effluents ont été mis en œuvre là où cela était nécessaire. De fait, les technologies de traitement utilisées en 2016 parviennent à maintenir efficacement ces concentrations de contaminants à des niveaux stables et acceptables. Les figures 2.6 à 2.8 illustrent la concentration annuelle moyenne de molybdène, de sélénium et d'uranium dans les effluents rejetés dans l'environnement en 2016 aux cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation.

En l'absence de limites fédérales ou provinciales pour le molybdène, la CCSN a exigé des titulaires de permis qu'ils élaborent des contrôles des effluents propres à leurs installations, dans le cadre de leur code de pratiques environnementales. Entre 2012 et 2016, la concentration moyenne de molybdène dans les effluents aux cinq installations était inférieure au seuil d'intervention établi dans le code de pratique de Key Lake. Le seuil d'intervention pour le molybdène à Key Lake est le plus rigoureux des cinq établissements miniers et il n'est indiqué qu'à titre de référence.

Figure 2.6 : Concentration annuelle moyenne de molybdène dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2012-2016 (mg/L)



Les figures 2.7 et 2.8 montrent que les concentrations de sélénium et d'uranium dans les effluents traités et rejetés dans l'environnement par les mines et les usines de concentration entre 2012 et 2016 sont demeurées inférieures aux limites de rejets d'effluents autorisées par la Saskatchewan, soit 0,6 mg/L et 2,5 mg/L pour le sélénium et l'uranium, respectivement. Il n'existe actuellement aucune limite fédérale pour le sélénium et l'uranium dans les rejets d'effluents. Cependant, la CCSN s'attend à ce que les niveaux soient inférieurs aux limites provinciales et exige que les concentrations de contaminant dans les effluents des titulaires de permis soient au niveau ALARA.

Figure 2.7 : Concentration annuelle moyenne de sélénium dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2012-2016 (mg/L)

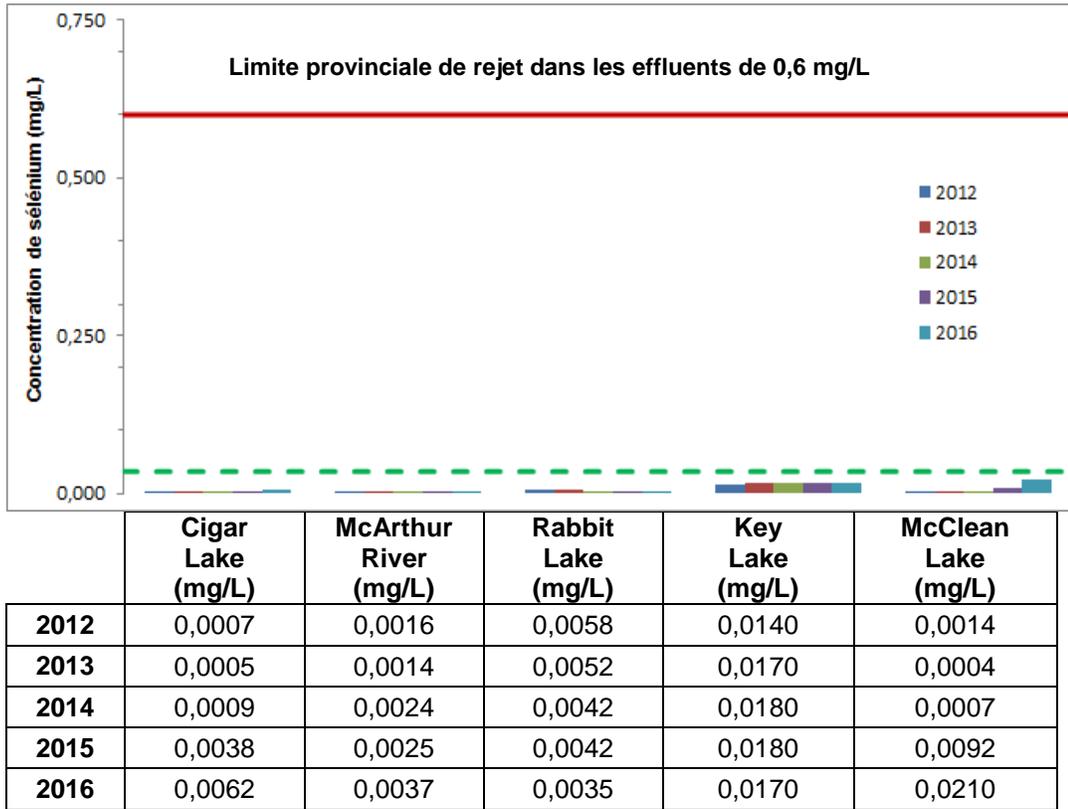
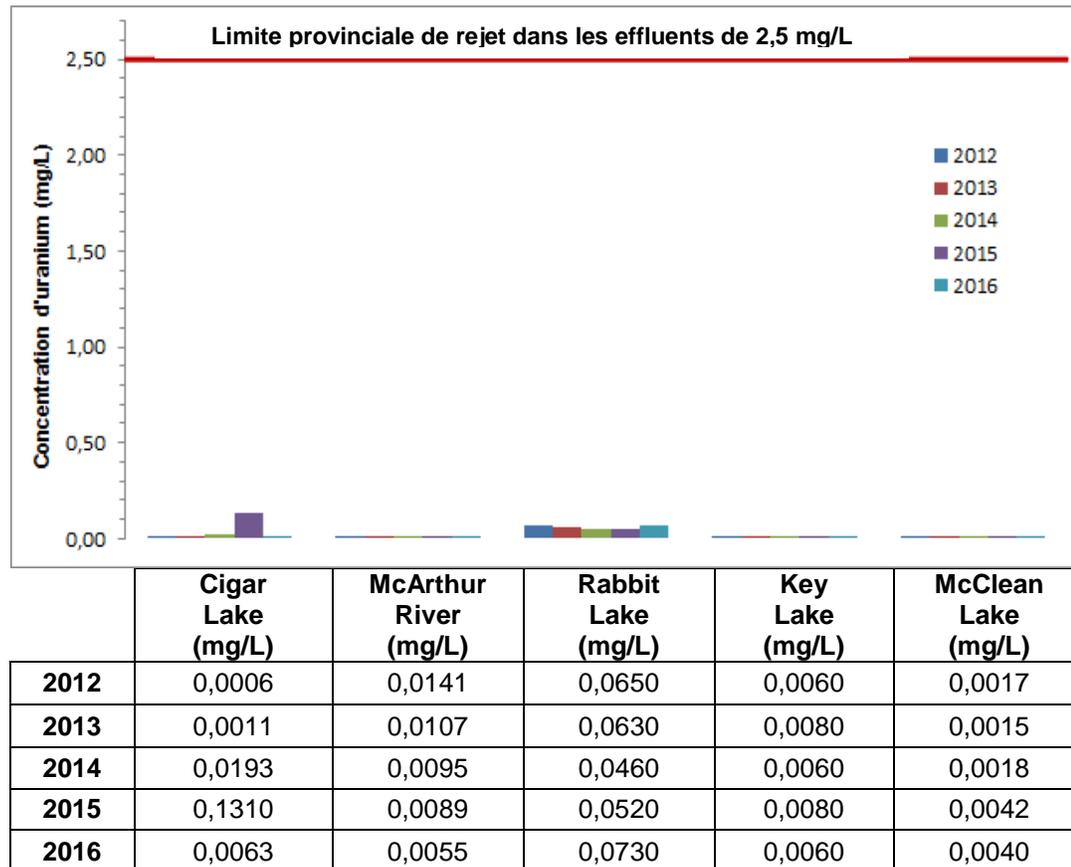
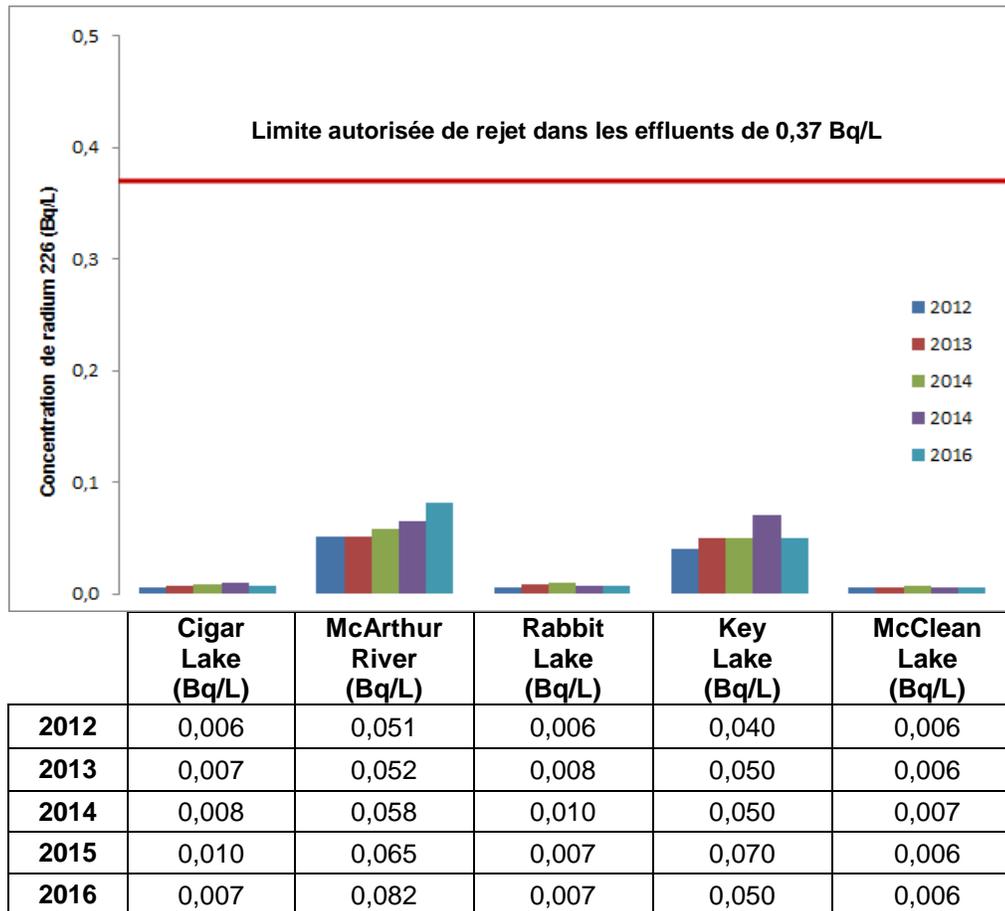


Figure 2.8 : Concentration annuelle moyenne d'uranium dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2012-2016 (mg/L)



Outre les CPP ci-dessus pouvant avoir un effet néfaste sur l'environnement, la figure 2.9 contient un graphique montrant les concentrations de radium. Entre 2012 et 2016, la concentration annuelle moyenne de radium 226 dans les effluents des cinq installations était bien inférieure à la limite de rejet de 0,37 Bq/L fixée dans les permis d'exploitation délivrés par la CCSN.

Figure 2.9 : Concentration annuelle moyenne de radium 226 dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2012-2016 (Bq/L)



De plus, les mines et les usines de concentration d'uranium analysent les effluents traités afin de déterminer la concentration d'autres CPP et contaminants réglementés, notamment l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS), et le pH. Le tableau 2.3 montre les valeurs de la concentration annuelle moyenne de ces substances rejetées dans les effluents pour ces paramètres en 2016 ainsi que les limites de rejets fixées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM). Toutes les mines de métaux et les usines de traitement du minerai du Canada sont assujetties au REMM de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral. La CCSN inclut les limites sur les effluents et les exigences du REMM dans chaque permis délivré aux mines et aux usines de concentration d'uranium. En 2016, tous les effluents traités rejetés dans l'environnement attribuables aux activités autorisées d'extraction minière et de concentration de l'uranium pour les substances susmentionnées respectaient les limites de rejet d'effluents fixées par le REMM et les permis d'exploitation délivrés par la CCSN.

Tableau 2.3 : Concentrations annuelles moyennes pour différents paramètres présents dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2016

Paramètres	Limites de rejets selon le REMM	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Arsenic (mg/L)	0,5	0,0919	0,0011	0,0025	0,0070	0,0160
Cuivre (mg/L)	0,3	0,0004	0,0011	0,0013	0,0290	0,0040
Plomb (mg/L)	0,2	0,0001	0,0009	0,0001	0,0100	0,0010
Nickel (mg/L)	0,5	0,0027	0,0033	0,0038	0,1440	0,0240
Zinc (mg/L)	0,5	0,0241	0,0016	0,0008	0,0100	0,0050
TSS (mg/L)	15	1	1	2	2	2
Plage de pH	6,0-9,5	6,8	7,2	7,2	6,4	7,2

En 2016, la moyenne des effluents traités rejetés dans l'environnement par les activités d'extraction et de concentration d'uranium autorisées respectait les limites de rejets d'effluents stipulées dans les documents des permis d'exploitation de la CCSN.

Le personnel de la CCSN continuera d'examiner les données sur la qualité des effluents pour s'assurer que leur traitement demeure approprié.

Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

Les programmes environnementaux des mines et des usines de concentration d'uranium comportent la surveillance des effets des activités dans le sol environnant et l'air ambiant. Les titulaires de permis mesurent les concentrations de particules en suspension dans l'air et les concentrations de CPP et de contaminants réglementés, ainsi que la concentration de radon. Ils surveillent également la concentration de contaminants dans le sol et la végétation terrestre pour vérifier que les répercussions opérationnelles respectent le principe ALARA et sont inférieures aux limites réglementaires.

Dans les installations d'extraction et de concentration d'uranium, des essais sont effectués pour surveiller les émissions atmosphériques provenant des usines d'acide, des séchoirs de concentré de minerai d'uranium, des fours à calcination et des activités d'emballage, de broyage et de traitement au sulfate d'ammonium. D'autres paramètres mesurés (.p. ex le radon ambiant et les essais à la cheminée pour mesurer le dioxyde de soufre, l'uranium et les métaux lourds) permettent de vérifier la conception de l'installation et d'évaluer le rendement de l'établissement minier par rapport aux prévisions établies dans les ERE.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les mines et les usines de concentration en exploitation ont eu un rendement satisfaisant en atténuant et en surveillant les effets de leurs activités sur l'air et le sol environnants. Les résultats de certains échantillons d'air et de sol prélevés à proximité immédiate des installations indiquent des concentrations légèrement plus élevées que les concentrations de fond. Toutefois, les concentrations mesurées décroissent jusqu'aux valeurs des concentrations de fond sur une courte distance depuis les lieux d'exploitation. Les résultats de la surveillance indiquent que les répercussions des rejets atmosphériques sont négligeables et confirment que les mines et les usines de concentration d'uranium respectent leurs programmes, ainsi que les normes provinciales.

Effluents traités rejetés par les mines et les usines de concentration d'uranium : Comparaison entre le secteur minier de l'uranium et les autres secteurs miniers partout au Canada

Comme nous l'avons déjà mentionné, les mines de métaux et les usines de concentration de minerai du Canada sont assujetties au REMM pris en vertu de la *Loi sur les pêches*. La conformité aux limites fixées par ce règlement offre un point de comparaison avec les autres secteurs de mines de métaux à la grandeur du pays. La qualité du traitement des effluents des mines et des usines de concentration d'uranium se compare favorablement à celle qu'on retrouve dans d'autres secteurs miniers (métaux communs, métaux précieux et fer).

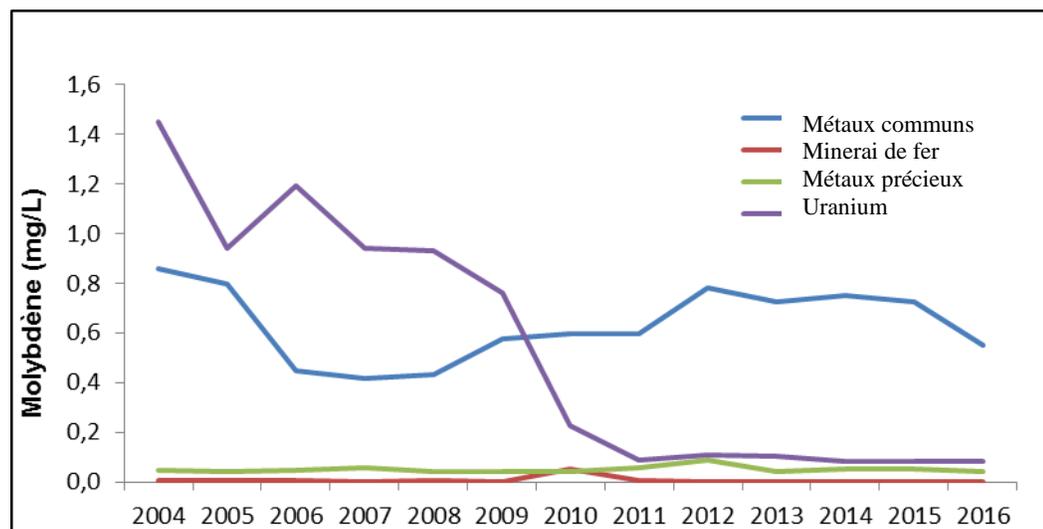
Les données utilisées pour l'analyse et la comparaison proviennent d'Environnement et Changement climatique Canada. Les données requises par le REMM pour 2015 sont utilisées à des fins de comparaison dans le présent rapport, car elles comprennent les données les plus récentes disponibles par secteur, sauf le molybdène, le sélénium et l'uranium, pour lesquels les données de 2016 sont disponibles. Les mines qui présentent un rapport en vertu du REMM et qui ont rejeté des effluents traités sont divisées en quatre secteurs selon le principal métal produit. Le secteur des mines de métaux se subdivise comme suit :

- uranium – 5 mines
- métaux communs (cuivre, nickel, molybdène ou zinc) – 51 mines
- métaux précieux (ou argent) – 51 mines
- fer – 8 mines

Le molybdène est un paramètre qui nécessite une surveillance régulière des effluents traités visés par le REMM. Les évaluations des risques écologiques terminées au milieu des années 2000 ont indiqué que les rejets de molybdène présentaient un risque pour le biote, ce qui nécessitait une gestion adaptative. À la suite d'une demande de la Commission, les titulaires de permis ont ajouté à leurs systèmes de gestion des effluents des mises à niveau de nature administrative et touchant également les technologies de traitement. Le succès de ces mesures est manifeste dans la figure 2.10, qui montre que les rejets de molybdène dans le secteur des mines d'uranium ont diminué considérablement.

En 2016, les concentrations de molybdène dans les effluents des mines d'uranium étaient similaires à celles mesurées dans les effluents des mines de métaux précieux et de fer, et inférieures à celles mesurées dans les effluents des mines de métaux communs.

Figure 2.10 : Concentration moyenne de molybdène dans les effluents, par secteur des mines de métaux, 2004-2016



Au milieu de l'année 2012, le REMM a été modifié pour y ajouter l'exigence de surveiller le sélénium. Le tableau 2.4 résume la concentration moyenne de sélénium dans les effluents traités de chaque secteur minier en utilisant les données recueillies depuis 2012. La concentration de sélénium dans les effluents du secteur de l'uranium était similaire à celle mesurée dans les autres secteurs de mines de métaux au Canada.

Tableau 2.4 : Concentration moyenne de sélénium dans les effluents traités par secteur des mines de métaux, deuxième semestre de 2012 et années entières de 2013 à 2016

Année	Secteur des mines de métaux (mg/L)			
	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
2012-2013	0,003	0,005	0,005	0,001
2014	0,004	0,006	0,005	0,001
2015	0,004	0,005	0,004	0,004
2016	0,008	0,006	0,003	0,003

Les concentrations d'uranium n'ont été ajoutées que récemment aux paramètres devant faire l'objet d'une surveillance et d'un rapport en vertu du REMM. Le tableau 2.5 présente les concentrations moyennes d'uranium dans les secteurs des mines de métaux pour lesquels on dispose de données. Comme le montre la figure 2.8, le secteur de l'uranium affichait une concentration moyenne de 0,0190 mg/L d'uranium en 2016. Les mines d'uranium présentent des concentrations d'uranium naturelles très élevées par rapport aux autres mines classiques. À titre de comparaison et pour une mise en contexte, le seuil d'intervention dans le code de pratiques environnementales et les limites réglementaires de la Saskatchewan pour l'uranium sont de 0,300 mg/L et 2,5 mg/L, respectivement. Le personnel de la CCSN continue de vérifier que les rejets d'uranium sont contrôlés et réduits dans la mesure du possible en vérifiant les données sur la qualité des effluents, en examinant les changements proposés aux installations qui pourraient affecter la qualité des effluents et en validant l'efficacité des programmes des titulaires de permis visant à réduire au minimum les rejets de contaminants.

Tableau 2.5 : Concentration moyenne d'uranium dans les effluents traités, par secteur des mines de métaux, 2016

Année	Secteur des mines de métaux (mg/L)			
	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
2016	0,0190*	0,0004	0,0023	0,0019

* Les données d'Environnement et Changement climatique Canada n'étaient pas disponibles; les valeurs ont été calculées d'après les rapports annuels des titulaires de permis.

Indicateurs de rendement du Règlement sur les effluents des mines de métaux

Le REMM définit la concentration maximale dans les effluents pour plusieurs paramètres réglementés, soit l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le radium 226 et le total des solides en suspension, ainsi qu'une fourchette de valeurs de pH acceptables. Les effluents doivent également être non toxiques, ce qu'on détermine au moyen d'essais de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel. Le rendement du traitement des effluents, pour les quatre secteurs des mines de métaux, est comparé à l'aide des trois indicateurs de rendement suivants : conformité aux limites de concentration et au pH des effluents, concentrations moyennes annuelles dans les effluents des secteurs des mines de métaux, et résultats des essais de toxicité.

1) Conformité aux limites de concentration et de pH dans les effluents

Le tableau 2.6 indique le nombre de mines qui ne respectent pas les normes en matière d'effluents établies par le REMM pour au moins un paramètre réglementé (exception faite d'un essai de toxicité en 2015). Ces données sont utilisées pour évaluer si la conformité aux paramètres du REMM est une préoccupation dans l'ensemble du secteur.

Pendant certaines périodes de l'année, la concentration de radium dans les effluents de deux mines de métaux communs était supérieure à la limite fixée par le REMM. Les mines d'uranium respectaient pleinement les dispositions du REMM.

Tableau 2.6 : Répartition des effluents non conformes au REMM par secteur minier, 2015

Paramètre	Secteur minier			
	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Arsenic	0	0	0	0
Cuivre	0	0	1	0
Plomb	0	0	0	0
Nickel	0	1	0	0
Zinc	0	0	0	0
TSS	0	17	6	9
Radium 226	0	2	0	0
Plage de pH	0	3	0	8
Nombre de mines ne respectant pas au moins un paramètre*	0	14	6	4
Nombre de mines	5	51	51	8

* *Il est possible que les effluents d'une mine ne respectent pas les limites pour plus d'un paramètre. C'est pourquoi le nombre de mines non conformes pour au moins un paramètre ne correspond pas nécessairement au total du nombre de mines non conformes par paramètre.

2) Concentrations moyennes annuelles de contaminants dans les effluents des secteurs des mines de métaux

Le tableau 2.7 compare les concentrations moyennes des paramètres dans les effluents rejetés par les différents secteurs des mines de métaux en 2015. Le personnel de la CCSN note que les concentrations de radium 226 dans les effluents des mines de métaux communs et de fer sont comparables à celles des mines d'uranium.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 2.7 : Comparaison des concentrations moyennes des paramètres des effluents par secteur, 2015

Paramètre*	Limites de rejets selon le REMM	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Arsenic (mg/l)	0,5	0,011	0,005	0,026	0,0017
Cuivre (mg/L)	0,3	0,004	0,010	0,016	0,004
Plomb (mg/L)	0,2	0,0002	0,003	0,002	0,002
Nickel (mg/L)	0,5	0,018	0,048	0,017	0,007
Zinc (mg/L)	0,5	0,006	0,053	0,022	0,015
TSS (mg/L)	15	1,1	3,6	4,2	9,0
Radium 226 (Bq/L)	0,37	0,025	0,028	0,007	0,006
Plage de pH	6,0-9,5	6,90	7,7	7,6	7,3

* L'uranium doit faire l'objet d'une surveillance et d'un rapport en vertu du REMM. Il n'est pas réglementé en fonction d'une concentration particulière.

3) Résultats des essais de toxicité

L'essai de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel est utilisé pour mesurer la toxicité des effluents. Il s'agit d'un essai de toxicité standard à l'échelle mondiale pour les conditions d'eau douce et de climat froid, et par conséquent cet essai est intégré à la réglementation et aux lignes directrices canadiennes depuis trois décennies.

Dans cet essai, des jeunes alevins ou des larves au stade de l'émergence (0,3 à 2,5 g en poids humide) sont élevés dans des conditions contrôlées. Ils sont ensuite placés dans un échantillon non dilué d'effluent pendant 96 heures. Si moins de la moitié des poissons survivent, l'effluent est considéré comme mortel. Le REMM exige que les effluents ne présentent pas de létalité aiguë pour réussir le test.

Le tableau 2.8 indique le nombre de succès et d'échecs aux essais de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel dans les secteurs des mines de métaux en 2015. Le secteur des mines d'uranium a réussi tous les tests requis en 2015.

Tableau 2.8 : Comparaison du nombre de succès et d'échecs aux essais de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel, 2015

	Limite du REMM	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Essai de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel	Succès	32	453	367	165
	Échec	0	8	29	2

Une mine sera jugée conforme si ses effluents obtiennent un résultat satisfaisant durant l'année à tous les essais de létalité aiguë sur la truite. Le tableau 2.9 présente un résumé du rendement des secteurs de mines de métaux. Comme le montre le tableau 2.9, les mines et les usines de concentration d'uranium ont réussi tous les essais de létalité aiguë de 2011 à 2015.

Tableau 2.9 : Pourcentage de mines dans chaque secteur de mines de métaux qui ont réussi tous les essais de létalité aiguë sur la truite, 2011-2015

Secteur minier	2011	2012	2013	2014	2015
Uranium	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Métaux communs	85 %	98 %	93 %	98 %	92 %
Métaux précieux	96 %	94 %	86 %	96 %	98 %
Fer	83 %	100 %	100 %	71 %	75 %

Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca

Le Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca (PSREA), établi par la province de la Saskatchewan en 2011, permet de surveiller la salubrité des aliments traditionnels récoltés dans les collectivités représentatives du nord de la Saskatchewan, en procédant à des analyses chimiques de l'eau, du poisson, des baies et des mammifères. Le Programme est réalisé par une entreprise du nord de la province appartenant à des Autochtones. Des membres des communautés y prennent part en prélevant des échantillons.

La récolte et la consommation d'aliments traditionnels constituant un aspect important de la culture dans le nord de la Saskatchewan. Le PSREA vise à assurer des communications transparentes avec les membres des communautés et à leur donner l'assurance que leurs aliments traditionnels sont actuellement propres à la consommation et qu'ils le demeureront dans l'avenir. Le rapport complet et les données sont disponibles sur le site du Programme, à l'adresse earmp.ca.

Le personnel de la CCSN appuie le PSREA et s'efforce de créer des occasions de collaboration pour ce précieux programme.

L'évaluation des données sur les aliments traditionnels, recueillies pendant cinq ans, confirme que les mines et les usines de concentration d'uranium en exploitation n'avaient aucune incidence sur l'innocuité des aliments traditionnels dans les collectivités avoisinantes. Les résultats indiquent que l'exposition radiologique et non radiologique des résidents qui consomment ces aliments traditionnels était en général semblable à l'exposition de la population canadienne et était inférieure aux valeurs qui assurent la protection de la santé.

2.4 Santé et sécurité classiques

Le DSR Santé et sécurité classiques couvre la mise en œuvre d'un programme de gestion des risques pour la sécurité en milieu de travail et pour protéger le personnel et l'équipement. Les titulaires de permis des mines et des usines de concentration d'uranium doivent élaborer, mettre en œuvre et tenir à jour des programmes de sécurité efficaces pour offrir un milieu de travail sain et sûr et réduire au minimum la fréquence des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Pour 2016, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » pour le DSR Santé et sécurité classiques dans les mines et les usines de concentration d'uranium compte tenu de leur rendement acceptable en matière de santé et sécurité, de sensibilisation et de rendement.

Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

La CCSN s'attend à ce que les titulaires de permis relèvent les dangers, évaluent les risques qui en découlent et mettent en place le matériel, l'équipement, les programmes et les procédures qui permettent de gérer, de contrôler et de réduire efficacement ces risques. Le personnel de la CCSN travaille avec le ministère des Relations et de la Sécurité en milieu de travail de la Saskatchewan pour assurer la surveillance réglementaire de la santé et de la sécurité classiques dans les mines et les usines de concentration d'uranium. Les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN comprennent des inspections ainsi que des examens des rapports de conformité et des incidents en matière de santé et de sécurité.

Le personnel de la CCSN a confirmé que les mines et les usines de concentration d'uranium mettaient en œuvre une gestion efficace de la santé et de la sécurité classiques dans le cadre de leurs activités. En plus de la surveillance réglementaire exercée par le personnel de la CCSN, la province de la Saskatchewan, en vertu d'une entente avec le gouvernement du Canada, effectue régulièrement des inspections dans les domaines de la santé et de la sécurité au travail, de la sécurité dans les mines et de la protection contre les incendies.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a observé que les programmes de santé et de sécurité classiques continuent de fournir une éducation, une formation, des outils et un soutien aux travailleurs (figure 2.11). Chaque installation fait la promotion de l'idée que la sécurité est la responsabilité de chaque personne. D'ailleurs, la direction, les superviseurs et les travailleurs véhiculent ce message. La direction du site souligne l'importance de la santé et de la sécurité classiques par des communications régulières, par une surveillance de sa part et par l'amélioration continue des systèmes de sûreté. Le personnel de la CCSN a conclu que les installations ont à cœur la prévention des accidents et la sensibilisation à la sécurité et qu'elles mettent l'accent sur la culture de sûreté.

Figure 2.11 : Exercice d'intervention d'urgence à l'établissement minier de Cigar Lake



Rendement

Le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) qui se produit par installation constitue un indicateur clé du rendement en matière de santé et de sécurité classiques. Un IEPT est une blessure qui survient au travail et qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps. En examinant chaque IEPT, le personnel de la CCSN tient compte de la gravité et de la fréquence des blessures. Le tableau 2.10 indique le nombre d'IEPT dans les mines et les usines de concentration d'uranium, ainsi que les taux de gravité et de fréquence des accidents.

Tableau 2.10 : Statistiques sur les incidents entraînant une perte de temps, 2016 (y compris les entrepreneurs)

	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Blessures entraînant une perte de temps¹	1	1	1	2	3
Taux de gravité²	2,4	0	2,7	71,0	10,9
Taux de fréquence³	0,14	0,12	0,27	0,41	0,60

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] x 200 000.

L'annexe H décrit les IEPT survenus en 2016 et les mesures correctives prises par chaque titulaire de permis. Les blessures vont de trébuchements et de chutes mineures à un mauvais fonctionnement et à une mauvaise utilisation de l'équipement et de l'EPI. Le personnel de la CCSN et le ministère des Relations et de la Sécurité en milieu de travail de la Saskatchewan surveillent et analysent chaque incident à déclaration obligatoire afin de vérifier que la cause a été identifiée et que des mesures correctives satisfaisantes ont été prises. Au besoin, l'information sur les blessures est partagée entre les installations, pour qu'elles en tirent des leçons afin d'améliorer la sécurité et de prévenir les récives.

Le personnel de la CCSN a conclu, par ses activités de vérification de la conformité, que les programmes de santé et de sécurité de toutes les mines et usines de concentration d'uranium répondaient aux exigences réglementaires en 2016.

Incidents entraînant une perte de temps : comparaison entre le secteur de l'uranium et les autres secteurs miniers

Le tableau 2.11 présente les différentes statistiques sur la sécurité des secteurs miniers en Saskatchewan. Quand les entrepreneurs sont exclus, le secteur de l'extraction et de la concentration d'uranium affiche un rendement similaire à celui des autres secteurs miniers en ce qui concerne les IEPT et leur taux de fréquence. La comparaison du secteur de l'uranium exclut les entrepreneurs, parce que les statistiques pour les autres secteurs des mines n'incluent pas les entrepreneurs.

Tableau 2.11 : Statistiques sur la sécurité des secteurs miniers en Saskatchewan, 2016

Secteur minier	Nombre d'IEPT	Taux de fréquence (200 000 heures-personnes)	Taux de gravité (200 000 heures-personnes)
Potasse (extraction souterraine)*	9	0,2	15,8
Solution (potasse)*	0	0,0	0,0
Minéraux (sulfate de sodium, chlorure de sodium)*	4	2,2	60,9
Roche dure (or, diamant)*	8	0,3	14,1
Charbon (exploitation à ciel ouvert)*	9	1,8	59,3
Uranium*	5	0,2	4,5
Uranium** (y compris les entrepreneurs)	8	0,3	17,4***

* Source : Ministère des Relations de travail et de la Sécurité au travail de la Saskatchewan.

** Les statistiques pour tous les autres secteurs miniers n'incluent pas les entrepreneurs.

*** Le taux de gravité plus élevé est attribuable à un événement à Key Lake mettant en cause un camionneur à contrat (voir l'annexe H).

3 Établissement de Cigar Lake

Cameco Corporation est l'exploitant de l'établissement de Cigar Lake, situé à environ 660 kilomètres au nord de Saskatoon, en Saskatchewan.

L'établissement de Cigar Lake consiste en une mine d'uranium souterraine dotée d'installations de surface pour le chargement des boues de minerai dans des camions, d'installations de gestion des déchets, d'une usine de traitement de l'eau, d'installations de congélation en surface, de bureaux administratifs et d'entrepôts. La figure 3.1 présente une vue aérienne de l'établissement de Cigar Lake. Le gisement d'uranium de Cigar Lake est exploité par congélation massive du corps minéralisé et de la roche environnante. À l'aide de jets hydrauliques, on broie le minerai en une boue (mélange de roche et d'eau). La boue est ensuite pompée à la surface, chargée dans des conteneurs puis transportée par camion sur 70 kilomètres jusqu'à l'établissement de McClean Lake, propriété d'AREVA, pour y être concentrée.

Une audience publique de la Commission a eu lieu le 3 avril 2013 à Saskatoon au sujet du renouvellement du permis de Cigar Lake. La Commission a délivré un permis d'une durée de huit ans, soit du 1^{er} juillet 2013 au 30 juin 2021.

Figure 3.1 : Vue aérienne de l'établissement de Cigar Lake



Le tableau 3.1 indique les données sur la production minière de 2012 à 2016. La mine de Cigar Lake est entrée en production commerciale au printemps 2014. La production de minerai a augmenté en 2015 et 2016.

Tableau 3.1 : Données sur la production minière à l'établissement de Cigar Lake, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Tonnage de minerai (Mkg/an)	Aucune extraction	0,234	3,32	21,6	37,27
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U₃O₈)	Aucune extraction	1,4	7,2	22,35	21,55
Quantité d'U extraite (Mkg U/an)	Aucune extraction	0,04	0,2	4,95	6,81
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	Aucune extraction	9,25	9,25	9,25	9,25

Facteur de conversion de 2,599779167 lb d'U₃O₈.

Le personnel de la CCSN a confirmé que la production de l'établissement de Cigar Lake demeure inférieure à la limite autorisée par la CCSN pour l'année civile 2016, et reporte un déficit cumulatif de 12,5 millions de kilogrammes. Ce manque à gagner pourrait être comblé au cours des années à venir par une augmentation de la production.

Les activités de construction en surface réalisées en 2016 comprenaient des améliorations et des infrastructures supplémentaires afin d'accroître la capacité de congélation du sol et de stockage des boues visqueuses, qui sont un déchet de boue argileuse dérivée de l'exploitation minière.

3.1 Rendement

Les cotes DSR attribuées à l'établissement de Cigar Lake pour la période quinquennale de 2012 à 2016 sont indiquées à l'annexe D. Pour 2016, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » à l'établissement de Cigar Lake pour l'ensemble des 14 DSR. Le présent rapport se concentre sur les trois DSR qui couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces mines et usines de concentration en exploitation, à savoir la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques.

En 2016, le personnel de la CCSN a effectué des inspections de conformité portant sur les DSR Système de gestion, Conception matérielle, Garanties, Conduite de l'exploitation et Gestion des urgences et protection-incendie, en plus des DSR pour lesquels une analyse détaillée est présentée dans les sections suivantes. Les non-conformités relevées à la suite des inspections de la CCSN à l'établissement de Cigar Lake pour l'année civile 2016 présentaient un faible risque. Le titulaire de permis a mis en œuvre des mesures correctives, que le personnel de la CCSN a examinées et acceptées. Une liste des inspections effectuées figure à l'annexe J.

3.2 Radioprotection

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

Établissement de Cigar Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

À l'établissement de Cigar Lake, l'extraction et le traitement du minerai à haute teneur en uranium constituent les sources principales de radioexposition. Les principales sources de dose efficace reçue par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) à Cigar Lake étaient : rayonnement gamma (37 %), produits de filiation du radon (34 %), et poussière radioactive à période longue (PRPL; 29 %). Les dangers attribuables au rayonnement gamma sont contrôlés par l'utilisation efficace du temps, de la distance et du blindage. Les concentrations de produits de filiation du radon et de PRPL sont réduites par le contrôle à la source, la ventilation, le contrôle de la contamination et le port d'un équipement de protection individuelle (EPI).

Rendement du programme de radioprotection

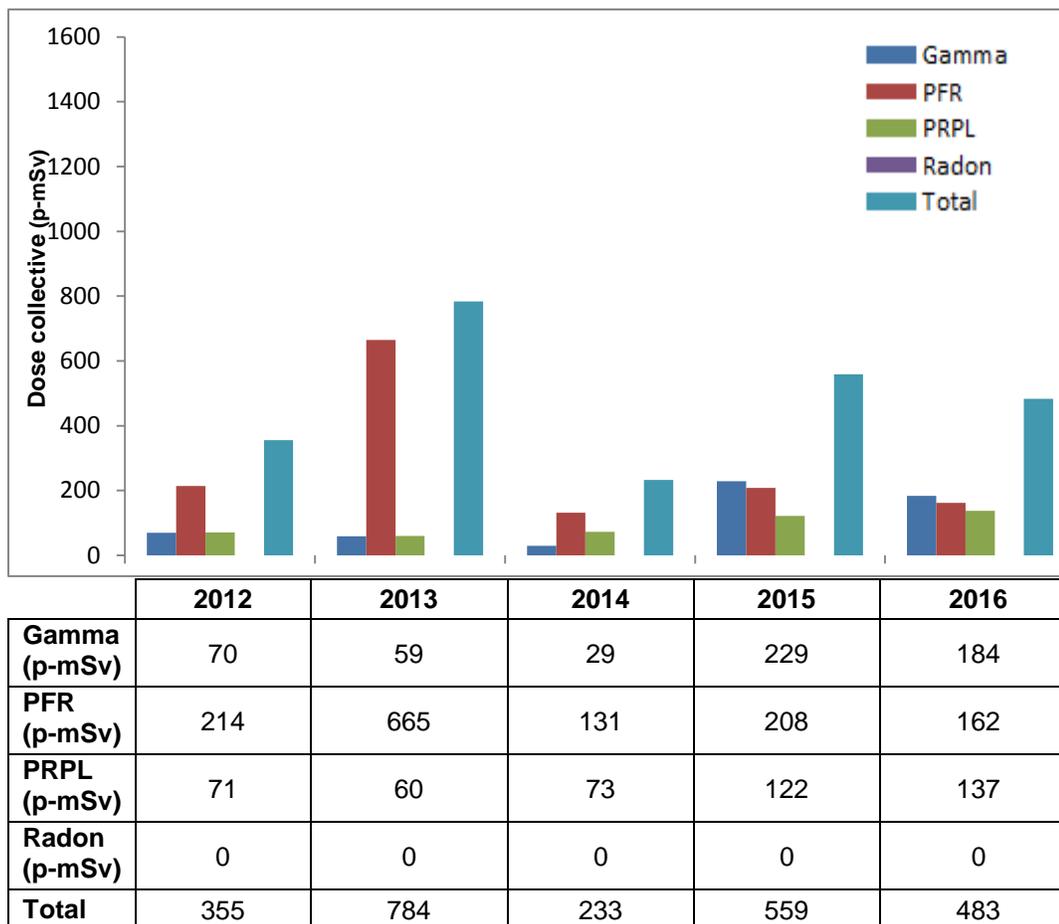
Le personnel de la CCSN a confirmé que le programme et les pratiques de radioprotection à l'établissement de Cigar Lake sont demeurés efficaces pour contrôler l'exposition radiologique des travailleurs. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention ou des limites réglementaires pour la dose efficace reçue à l'établissement de Cigar Lake en 2016.

Application du principe ALARA

En 2016, l'exposition collective des TSN à l'établissement de Cigar Lake était de 483 personnes-millisieverts (p-mSv), soit une réduction d'environ 14 % par rapport à la valeur de 2015 qui était de 559 p-mSv (figure 3.2). Cette diminution s'est produite en dépit d'une augmentation d'environ 38 % de la production en 2016 par rapport à l'année précédente (production mesurée en fonction de l'uranium total extrait). Cette diminution est attribuable à la mise en œuvre efficace du programme de radioprotection à l'établissement de Cigar Lake.

Tout au long de 2016, Cameco s'est efforcée de réduire l'exposition au rayonnement pour les opérateurs de la machinerie souterraine, un groupe de travailleurs soumis à une dose plus élevée que les autres travailleurs à l'établissement de Cigar Lake. Le personnel de la CCSN a vérifié que les mesures visant à réduire l'exposition des opérateurs ont été mises en œuvre, p. ex. l'installation d'un écran afin de réduire l'exposition résultant du nettoyage effectué par les opérateurs dans le circuit de broyage du minerai.

Figure 3.2 : Établissement de Cigar Lake – Exposition collective annuelle au rayonnement, 2012-2016



PFR = produits de filiation du radon; PRPL = poussière radioactive à période longue.

Parmi les autres efforts visant à maintenir l'exposition des travailleurs au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA), mentionnons l'évaluation continue des activités et des zones présentant des niveaux de risque plus élevés pour l'exposition aux produits de filiation du radon. Bien que les évaluations aient démontré que les contrôles procéduraux en place sont efficaces, certaines améliorations techniques ont été appliquées afin de réduire ou d'éliminer le risque d'exposition à des concentrations élevées de produits de filiation du radon. Par exemple, l'amélioration de la capture du radon libéré pendant les opérations de remblayage a réduit directement l'exposition des mineurs. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de radioprotection demeure efficace pour s'assurer que l'exposition des travailleurs est maintenue au niveau ALARA.

Contrôle des doses aux travailleurs

En 2016, la dose efficace individuelle moyenne pour les TSN était de 0,39 millisievert (mSv) et la dose efficace individuelle maximale était de 5,53 mSv. Ces valeurs se comparent à la dose efficace moyenne de 0,45 mSv et à la dose individuelle maximale de 5,99 mSv en 2015. Comme le montrent les figures 2.3 et 2.4, toutes les doses efficaces individuelles étaient bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv.

D'après les activités de vérification de la conformité qui comprennent les inspections sur le site, l'examen des rapports du titulaire de permis, les pratiques de travail, les résultats de la surveillance et les résultats du suivi des doses efficaces individuelles pour 2016, le personnel de la CCSN a jugé que l'établissement de Cigar Lake a contrôlé adéquatement les doses de rayonnement reçues par les travailleurs.

3.3 Protection de l'environnement

En 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Cigar Lake – Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

Le système de gestion de l'environnement à l'établissement de Cigar Lake est décrit dans son programme approuvé de gestion de l'environnement, et comprend diverses activités, notamment l'établissement d'objectifs, de cibles et de buts annuels en matière d'environnement, qui sont tous examinés par le personnel de la CCSN.

Évaluation des risques environnementaux

La CCSN s'appuie sur les évaluations des risques environnementaux (ERE) pour s'assurer que les personnes et l'environnement sont protégés. La prochaine mise à jour de l'ERE pour Cigar Lake est prévue pour 2017. Le rapport sur le rendement environnemental (RRE) à Cigar Lake pour la période de 2011 à 2015, qui décrit le rendement en matière d'environnement sur une période de cinq ans, a été présenté à la CCSN en 2016. Après avoir examiné le RRE, le personnel de la CCSN a conclu que des mesures adéquates ont été prises à l'établissement de Cigar Lake pour protéger l'environnement et le public. Une ERE actualisée devrait être présentée à la fin de 2017 et le prochain rapport de surveillance réglementaire en fera état.

Évaluation et surveillance

Conformément au programme de protection de l'environnement de Cigar Lake, le personnel de la CCSN a confirmé que le titulaire de permis a mené à bien la surveillance des effluents et de l'environnement, les inspections du site, la formation en sensibilisation environnementale, ainsi que la mise en œuvre du programme.

À la lumière des activités de vérification de la conformité réalisées en 2016, le personnel de la CCSN a conclu que la surveillance de l'environnement exercée par l'établissement de Cigar Lake répondait aux exigences réglementaires et que les rejets d'effluents traités étaient conformes aux exigences du permis. Il n'y a eu aucun dépassement des seuils d'intervention prévus par le code de pratiques environnementales.

Les paragraphes qui suivent font état des résultats de la surveillance et de l'évaluation de l'établissement de Cigar Lake.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet des effluents traités dans l'environnement

Comme il en est question à la section 2.3 et tout au long de la présente section, le personnel de la CCSN a confirmé que les concentrations des paramètres d'intérêt dans les effluents traités étaient faibles et sont demeurés inférieures aux limites de rejet des effluents traités à l'établissement de Cigar Lake.

Le molybdène, le sélénium et l'uranium constituent des CPP susceptibles de nuire à l'environnement et présents dans les effluents traités des mines et des usines de concentration d'uranium. À l'établissement de Cigar Lake, les concentrations de ces contaminants (indiquées aux figures 2.6 à 2.8) sont demeurées en deçà de leurs seuils d'intervention respectifs et bien en deçà des limites de rejets d'effluents fixées par le permis provincial, tout au long de 2016.

De plus, l'établissement de Cigar Lake a surveillé les concentrations d'autres CPP et contaminants réglementés, notamment le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS) et le pH. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a confirmé que l'établissement de Cigar Lake continue de respecter les limites de rejets spécifiées par le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM) (voir la section 2.3).

L'établissement de Cigar Lake a indiqué dans son rapport annuel de 2016 une tendance à la hausse des concentrations d'arsenic dans les effluents. En réponse, Cameco a mis sur pied un groupe de travail afin de déterminer les causes de ces concentrations élevées et d'élaborer des stratégies d'atténuation. Tout au long de 2016, Cameco a mis en œuvre plusieurs techniques d'atténuation afin de mieux contrôler l'arsenic, notamment en modifiant le profil de pH dans le système de traitement pour créer des conditions plus favorables à l'élimination de l'arsenic. Le personnel de la CCSN est convaincu que Cameco prend les mesures appropriées pour réduire les concentrations d'arsenic dans les effluents et continuera d'assurer le suivi tout au long de 2017.

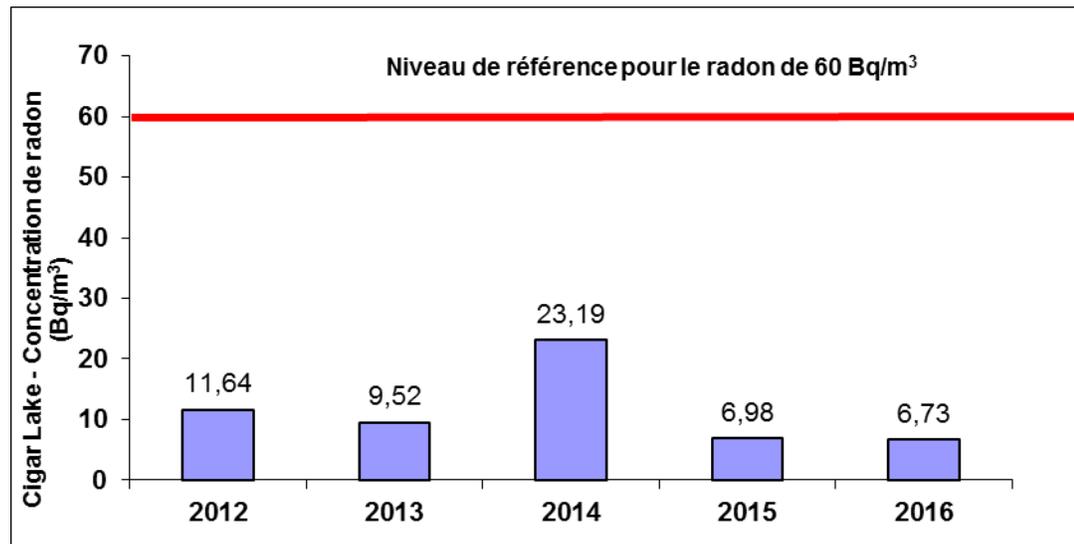
Le personnel de la CCSN continuera d'examiner les données sur la qualité des effluents pour s'assurer que leur traitement demeure approprié.

Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

Comme l'exige la CCSN, l'établissement de Cigar Lake tient également à jour un programme de surveillance de l'air et des sols. La surveillance de l'air à l'établissement de Cigar Lake comprend les concentrations ambiantes de radon, les particules totales en suspension (PTS) ainsi que l'échantillonnage des sols et des lichens qui servent à évaluer l'impact des rejets dans l'atmosphère. Les échantillons de lichen sont analysés afin de déterminer les taux de particules de contaminants en suspension déposés à la surface du lichen pour s'assurer que d'importants taux de contaminants ne sont pas ingérés par les mangeurs de lichens, comme le caribou.

La figure 3.3 montre que la concentration moyenne de radon dans l'air ambiant de 2012 à 2016 était inférieure au niveau de référence correspondant. Le radon dans l'air ambiant est mesuré à l'aide de détecteurs de traces passifs, placés à huit stations de surveillance autour de l'établissement. Les concentrations de radon étaient également représentatives des valeurs de base régionales dans le nord de la Saskatchewan, entre moins de 7,4 Bq/m³ et 25 Bq/m³. Comme l'établissement de Cigar Lake est passé en phase d'exploitation au cours de 2015, tel que prévu, on a noté une augmentation des concentrations de radon dans l'air ambiant. Le personnel de la CCSN a confirmé que les concentrations sont restées bien en deçà du niveau de référence.

Figure 3.3 : Établissement de Cigar Lake – Concentration moyenne de radon dans l'air ambiant, 2012-2016



* La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication de la Commission internationale de protection radiologique, intitulée *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, à laquelle renvoie le *Règlement sur la radioprotection*. Le niveau de référence représente une augmentation par rapport à la concentration de radon naturelle dans une habitation où une personne pourrait être exposée à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Un échantillonneur d'air à grand débit a été utilisé pour capter et mesurer les PTS dans l'air. Les concentrations de PTS étaient inférieures aux normes provinciales (voir le tableau 3.2). Les concentrations moyennes de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS étaient faibles et inférieures aux valeurs annuelles de référence pour la qualité de l'air, définies au tableau 3.2.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par le dépôt des particules présentes dans l'air et l'adsorption de métaux et de radionucléides liés aux activités menées sur le site. Des échantillons de lichens et de sol ont été prélevés en 2016 conformément aux exigences du programme d'échantillonnage triennal. Les concentrations de CPP mesurées dans les échantillons de sol prélevés dans la zone d'étude étaient comparables aux résultats historiques. Les concentrations de métaux sont demeurées inférieures aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du Conseil canadien des ministres de l'environnement, et les concentrations de radionucléides étaient faibles ou proches des concentrations de fond et des limites de détection analytiques. Le personnel de la CCSN a estimé que le degré de contamination par les particules en suspension dans l'air, produites par l'établissement de Cigar Lake, est acceptable et ne présente pas de risque pour l'environnement.

Tableau 3.2 : Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air à Cigar Lake, 2012-2016

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air*	2012	2013	2014	2015	2016
PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70 ⁽³⁾	16,5	30,2	24,7	15,8	11,4
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00025	0,00025	0,00025	0,00031	0,0003
Mo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,00028	0,00021	0,0001	0,0001	0,0002
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,00101	0,00104	0,00067	0,00062	0,00105
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,0016	0,0007	0,0013	0,0009	0,0009
Se ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9 ⁽¹⁾	0,00004	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,000338	0,000268	0,00025	0,000315	0,000305
Po ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,028 ⁽²⁾	0,000106	0,000074	0,000086	0,000095	0,000099
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,000005	0,000004	0,000008	0,000014	0,000020
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,000026	0,000011	0,00001	0,000014	0,000012
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00009	0,00007	0,00008	0,00055	0,00113

¹ Niveaux de référence annuels de qualité de l'air dérivés des critères de qualité de l'air ambiant sur 24 heures de l'Ontario (2012).

² Niveaux de référence tirés de la publication n° 96 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protecting People Against Radiation Exposure in the Event of a Radiological Attack*.

³ Le tableau montre la concentration de contaminants autorisée par la province de la Saskatchewan, qui est surveillée aux fins de la qualité de l'air ambiant et qui figure sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

* Niveaux de référence pour la qualité de l'air de l'Ontario et de la CIPR présentés à titre indicatif. Il n'y a pas de limites fédérales ni de limites pour la Saskatchewan.

Les résultats de la chimie du lichen prélevés aux stations de mesure de l'exposition en 2016 étaient comparables à ceux obtenus aux stations de référence et aux données historiques. Le personnel de la CCSN a conclu que les concentrations de contaminants atmosphériques étaient acceptables et ne présentaient pas de risque pour les consommateurs de lichens.

Protection du public

En 2016, cinq événements signalés au personnel de la CCSN ont été déclarés comme des rejets de substances dangereuses dans l'environnement. Les cinq déversements énumérés ci-dessous étaient mineurs et la déclaration de ces événements répondait aux exigences du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* :

- 7 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condenseur défectueux.
- 273 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condenseur défectueux.
- 204 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condenseur défectueux.
- 4,5 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de la défaillance du raccord d'une soupape de surpression.
- 16 m³ (16 000 L) de saumure de chlorure de calcium ont été rejetés au sol en raison d'une fuite dans une conduite de retour d'un trou de congélation.

Trois de ces cinq événements ont été attribués à des défaillances de serpentins du condenseur. Ces cinq défaillances étaient attribuables à une combinaison de températures extrêmes, de matériaux de construction et de charge élevée. Depuis, Cameco a remplacé ses serpentins de condenseur en aluminium par un modèle en acier. Le personnel de la CCSN a confirmé ce remplacement lors d'une inspection réalisée en août 2016. Les serpentins de remplacement devraient empêcher que des événements similaires ne se reproduisent.

Il n'y a pas eu d'impact résiduel sur l'environnement à la suite des rejets de substances dangereuses en 2016 à l'établissement de Cigar Lake. Le personnel de la CCSN était satisfait de la déclaration des déversements et des mesures prises par cet établissement. Il a jugé que tous les déversements de 2016 représentaient des incidents mineurs. La figure 2.5 à la section 2 indique le nombre de déversements dans l'environnement que l'établissement de Cigar Lake a dû déclarer entre 2012 et 2016.

En 2016, les déversements étaient principalement associés à des rejets d'ammoniac anhydre, et on a remédié au problème en remplaçant les serpentins du condenseur en aluminium par des serpentins en acier inoxydable. Cette question a été discutée lors de la réunion de la Commission qui s'est penchée sur le rapport de surveillance réglementaire de 2015. L'annexe G décrit les déversements et les mesures correctives prises par le titulaire de permis ainsi que l'évaluation de ces mesures par le personnel de la CCSN et les cotes d'importance pour 2016. Les définitions des cotes d'importance accordées par la CCSN aux déversements figurent également dans le tableau G-2 de l'annexe G.

3.4 Santé et sécurité classiques

En 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

Établissement de Cigar Lake – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

2012	2013	2014	2015	2016
SA	ES	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

Le personnel de la CCSN a surveillé l'application du programme de gestion en matière de santé et de sécurité de l'établissement de Cigar Lake visant à assurer la protection des travailleurs. Le programme comporte des inspections internes planifiées, un système de permis de sécurité, des comités de santé au travail, de la formation et des enquêtes sur les incidents. Le système de signalement des incidents de Cameco comprend des rapports, le suivi des tendances, ainsi que des enquêtes sur les incidents évités de justesse, ce qui aide à réduire les incidents futurs qui pourraient causer des blessures.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les pratiques et les conditions de travail en santé et sécurité classiques permettaient d'assurer la sécurité du personnel comme il se doit à l'établissement de Cigar Lake.

Rendement

Le tableau 3.3 résume les incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à l'établissement de Cigar Lake entre 2012 et 2016. Il y a eu un IEPT à l'établissement de Cigar Lake en 2016, lorsqu'un employé a glissé et s'est blessé. L'annexe H contient une brève description de cet IEPT et des mesures correctives qui ont été incluses, notamment la modification de la zone de la rampe. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures de suivi prises par l'établissement de Cigar Lake et en était satisfait.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 3.3 : Établissement de Cigar Lake – Statistiques sur les IEPT, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Incidents entraînant une perte de temps¹	0	4	1*	4	1
Taux de gravité²	0,0	5,57	0,0	17,06	2,4
Taux de fréquence³	0,0	0,25	0,12*	0,56	0,14

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

* Un événement survenu en 2014 a été classé en 2015 dans la catégorie des IEPT. Dans le rapport de 2014, ce chiffre était 0.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que le programme de santé et de sécurité classiques à l'établissement de Cigar Lake continuait d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. Le personnel de la CCSN a confirmé que Cameco a mis en œuvre plusieurs initiatives en 2016 dans le cadre de l'amélioration continue de ses programmes. L'établissement de Cigar Lake a apporté des modifications à son programme de sécurité, y compris la formation d'une équipe directrice et de sous-comités en matière de sécurité, à la suite d'une évaluation officielle de la sécurité. Le personnel de la CCSN a confirmé que les situations dangereuses à l'établissement ont fait l'objet d'une enquête et que des mesures correctives ont été mises en œuvre.

Les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont confirmé que le programme de santé et de sécurité de l'établissement de Cigar Lake répondait aux exigences réglementaires en 2016.

4 Établissement de McArthur River

Cameco Corporation exploite la mine de McArthur River (figure 4.1), située à environ 620 kilomètres au nord de Saskatoon (Saskatchewan).

Les installations de l'établissement de McArthur River couvrent plusieurs activités : mine d'uranium souterraine, traitement primaire du minerai, chargement des boues de minerai, gestion des déchets, traitement de l'eau, bassins de stockage des effluents, congélation en surface, bureaux administratifs et entrepôts.

Figure 4.1 : Vue aérienne de l'établissement de McArthur River



Le minerai à haute teneur en uranium est extrait sous terre, mélangé avec de l'eau et broyé dans un broyeur à boulets pour former une boue qui est pompée à la surface. La boue est ensuite chargée dans des conteneurs et transportée à l'établissement de Key Lake pour la poursuite du traitement.

La roche minéralisée à faible teneur est également transportée à l'installation de Key Lake dans des camions de transport couverts. Ces matières sont ensuite mélangées avec des boues de minerai à haute teneur pour former le minerai d'alimentation de l'usine de concentration du minerai.

En octobre 2013, la Commission a délivré à Cameco un permis de 10 ans pour l'établissement de McArthur River à la suite d'une audience publique tenue à La Ronge (Saskatchewan). Le permis de Cameco expirera le 31 octobre 2023.

Le tableau 4.1 indique les données de production de la mine de McArthur River de 2012 à 2016.

Tableau 4.1 : Données de production à l'établissement de McArthur River, 2012-2016

Extraction	2012	2013	2014	2015	2016
Tonnage de minerai (Mkg/an)	115,11	104,13	108,39	88,24	89,28
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U ₃ O ₈)	7,78	8,83	8,73	10,13	9,30
Quantité d'U extraite (Mkg U/an)	7,6	7,8	8,02	7,58	7,04
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	8,1	8,1	8,1	9,6	9,6

Facteur de conversion de 2,599779167 lb d'U₃O₈.

Le personnel de la CCSN a confirmé que la production de l'établissement de McArthur River pour 2016 est demeurée inférieure à la production annuelle autorisée (tableau 4.1).

4.1 Rendement

Les cotes attribuées à l'établissement de McArthur River pour les DSR de la période quinquennale de 2012 à 2016 sont indiquées à l'annexe D. Pour 2016, le personnel de la CCSN a accordé la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR. Le présent rapport se concentre sur les trois DSR qui couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces mines et usines de concentration en exploitation, à savoir la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques.

En 2016, le personnel de la CCSN a effectué des inspections de conformité portant sur les DSR Aptitude fonctionnelle, Système de gestion, Conduite de l'exploitation, Gestion des urgences et protection-incendie et Emballage et transport, en plus des DSR pour lesquels une analyse détaillée est présentée dans les sections suivantes.

Les non-conformités relevées à la suite des inspections de la CCSN à l'établissement de McArthur River pour l'année civile 2016 présentaient un faible risque. Le titulaire de permis a mis en œuvre des mesures correctives, que le personnel de la CCSN a examinées et acceptées. Une liste des inspections effectuées figure à l'annexe J.

4.2 Radioprotection

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

**Établissement de McArthur River – Cotes attribuées au DSR
Radioprotection**

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

L'extraction et le traitement du minerai d'uranium à haute teneur sont les principales sources d'exposition radiologique à l'établissement de McArthur River. Les sources de dose efficace reçue par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) à McArthur River provenaient des produits de filiation du radon (49 %), du rayonnement gamma (34 %), de la poussière radioactive à période longue (PRPL; 16 %) et du radon (1 %). Les dangers attribuables au rayonnement gamma sont contrôlés par l'utilisation efficace du temps, de la distance et du blindage, tandis que les produits de filiation du radon, le radon et la PRPL sont contrôlés par des mesures de contrôle à la source, la ventilation, le contrôle de la contamination et le port d'un équipement de protection individuelle (EPI).

Rendement du programme de radioprotection

En 2016, il y a eu un seul événement à l'occasion duquel deux personnes ont reçu une exposition hebdomadaire qui avait dépassé le seuil d'intervention de 1 millisievert (mSv) :

- En janvier 2016, les résultats des dosimètres alpha personnels pour deux foreurs de trous longs Cubex présentaient une dose combinée due aux produits de filiation du radon et à la PRPL qui dépassait le seuil d'intervention de 1 mSv/semaine.

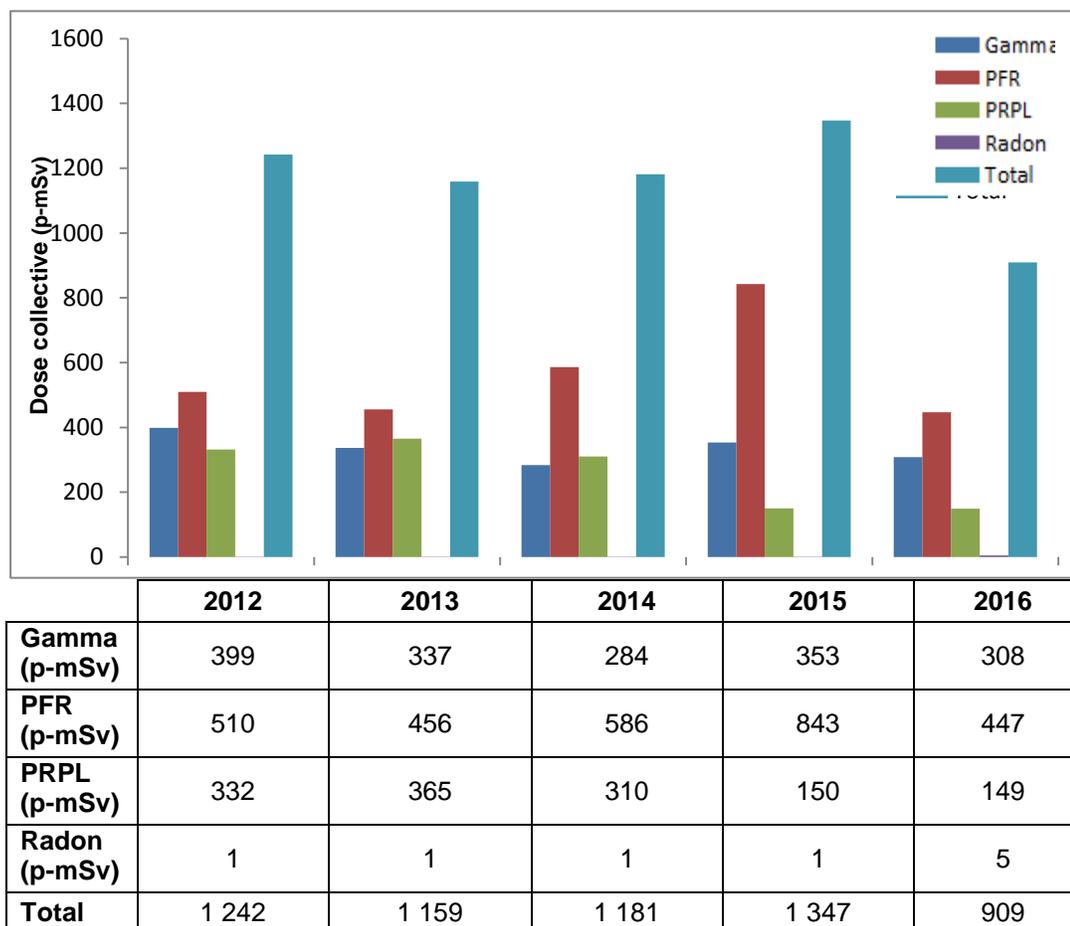
L'annexe I contient une brève description de l'événement susmentionné et des mesures correctives mises en œuvre par la suite. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures prises par l'établissement de McArthur River pour remédier à ces dépassements. Les doses reçues par les travailleurs sont demeurées inférieures aux limites réglementaires.

Dans l'ensemble, le programme et les pratiques de radioprotection à l'établissement de McArthur River ont continué de limiter efficacement l'exposition des travailleurs aux rayonnements.

Application du principe ALARA

En 2016, l'exposition collective des TSN au rayonnement à l'établissement de McArthur River a été de 909 personnes-millisieverts (p-mSv), soit une réduction d'environ 33 % par rapport à la valeur de 2015, qui était de 1 347 p-mSv (figure 4.2). La production en 2016 a été d'environ 7 % plus faible que l'année précédente (mesurée d'après l'uranium total extrait). La réduction la plus importante en 2016 a été au chapitre de l'exposition aux produits de filiation du radon, réduction attribuable à des taux de ventilation et à des contrôles administratifs améliorés.

Figure 4.2 : Établissement de McArthur River – Exposition collective annuelle au rayonnement, 2012-2016



PFR = produits de filiation du radon; PRPL = poussière radioactive à période longue.

En 2016, il y a eu des problèmes additionnels de radioprotection avec le corps minéralisé de la zone 4, en raison du dégazage des eaux contenant du radon à l'intérieur des chantiers de la mine. Pour régler ce problème, Cameco a établi et mis en œuvre un certain nombre de contrôles techniques et administratifs afin de s'assurer que toutes les expositions demeuraient au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). En particulier :

- la zone 4 a été temporairement fermée jusqu'à ce que l'eau contenant du radon puisse être entièrement contrôlée
- des mesures de contrôle d'accès (p. ex. signalisation et barrières) ont été mises en place pour éviter que les travailleurs ne soient exposés au danger
- des permis de travail sous rayonnement obligatoires ont été mis en œuvre pour le travail effectué dans ce chantier, afin de contrôler les entrées et l'exposition des travailleurs
- des dispositifs supplémentaires de surveillance continue des concentrations au travail (système de prismes) ont été mis en place pour permettre une détection rapide des niveaux de danger élevés

- les dessins de mise en place du système de prismes ont été appliqués à ces chantiers pour s'assurer que les dispositifs de surveillance continue des concentrations au travail étaient localisés de façon optimale et que leur emplacement était connu des travailleurs

Le personnel de la CCSN a vérifié la mise en œuvre de ces contrôles supplémentaires, dans le cadre de ses activités régulières de vérification de la conformité.

Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de radioprotection demeure efficace pour s'assurer que l'exposition des travailleurs est maintenue au niveau ALARA.

Contrôle des doses aux travailleurs

La dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN était de 0,85 mSv. La dose efficace individuelle maximale était de 7,02 mSv, attribuée à un travailleur de soutien sous terre. Cette dose se compare à la dose efficace moyenne de 1,00 mSv et à la dose individuelle maximale de 7,40 mSv en 2015. Toutes les doses efficaces individuelles étaient bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv (figures 2.3 et 2.4).

D'après les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN, à savoir des inspections du site, l'examen des rapports du titulaire de permis, les pratiques de travail, les résultats de la surveillance et les résultats du suivi des doses efficaces individuelles pour 2016, le personnel de la CCSN estime que l'établissement de McArthur River a contrôlé adéquatement les doses de rayonnement reçues par les travailleurs.

4.3 Protection de l'environnement

Pour 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire. Le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de protection de l'environnement a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Établissement de McArthur River – Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

Le système de gestion de l'environnement à l'établissement de McArthur River comprend notamment la détermination d'objectifs et de cibles annuels en matière d'environnement. L'établissement de McArthur River soumet ses programmes à une vérification interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs, buts et cibles grâce à diverses activités régulières de vérification de la conformité.

Évaluation des risques environnementaux

La CCSN s'appuie sur les évaluations des risques environnementaux (ERE) pour s'assurer que les personnes et l'environnement sont protégés (section 2.3). Le rapport sur le rendement environnemental (RRE) et les ERE actualisées pour la période 2010 à 2014 ont été présentés à la CCSN et au ministère de l'Environnement de la Saskatchewan en 2015. Le personnel de la CCSN a examiné les documents présentés et a déterminé qu'ils étaient conformes aux critères applicables énoncés dans le manuel des conditions de permis (MCP) de l'établissement de McArthur River.

Le personnel de la CCSN a conclu que le DSR Protection de l'environnement à l'établissement de McArthur River atteignait les objectifs de rendement et respectait toutes les exigences réglementaires applicables.

Évaluation et surveillance

En 2016, conformément au programme de protection de l'environnement de l'établissement de McArthur River, des activités de surveillance des effluents et de l'environnement, d'inspection sur le site, de sensibilisation à l'environnement et de vérification de la mise en œuvre du programme ont été menées.

Le personnel de la CCSN a conclu que le système de gestion de l'environnement et les programmes de surveillance de l'établissement de McArthur River répondaient aux exigences réglementaires et que le titulaire de permis se conformait aux exigences en matière de rejet des effluents traités. La figure 4.3 montre un chenal de rejet des effluents traités. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnemental de 2012 à 2016.

Figure 4.3 : Chenal des eaux traitées à l'établissement de McArthur River



Les paragraphes suivants indiquent les résultats des activités de surveillance et d'évaluation de l'établissement de McArthur River.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejets des effluents traités dans l'environnement

Le personnel de la CCSN a vérifié que les effluents traités rejetés dans l'environnement étaient bien en deçà des exigences réglementaires et sont demeurés stables ou se sont améliorés au cours des cinq dernières années.

Comme il est mentionné à la section 2.3, le molybdène, le sélénium et l'uranium constituent des contaminants potentiellement préoccupants (CPP) susceptibles de nuire à l'environnement, et ils sont présents dans les effluents traités de plusieurs mines et usines de concentration d'uranium en exploitation (voir les figures 2.6 à 2.8 de la section 2). Parmi ces trois CPP, le molybdène présentait un risque élevé à l'établissement de McArthur River. Par conséquent, le titulaire de permis a apporté des modifications aux procédés, notamment en ajustant le pH et en rééquilibrant les réactifs afin de réduire les concentrations de molybdène dans les effluents traités. L'efficacité de l'élimination du molybdène dans les effluents traités s'est améliorée. Les concentrations ont diminué de 0,2251 mg/L en 2012 à 0,1851 mg/L en 2016 (voir la figure 2.6 qui présente les résultats de 2012 à 2016).

En plus de contrôler les CPP susceptibles de nuire à l'environnement, l'établissement de McArthur River a analysé les effluents traités pour déterminer les concentrations de divers autres CPP, notamment le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS) et le pH. Le personnel de la CCSN a examiné le traitement des concentrations dans les effluents et a confirmé que l'établissement de McArthur River continue de respecter les limites de rejet précisées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (indiquées à la section 2.3).

La CCSN continuera de surveiller la qualité des effluents pour s'assurer que le rendement de leur traitement demeure satisfaisant. La figure 4.4 montre un étang de surveillance à l'établissement de McArthur River.

Figure 4.4 : Étang de surveillance à l'établissement de McArthur River

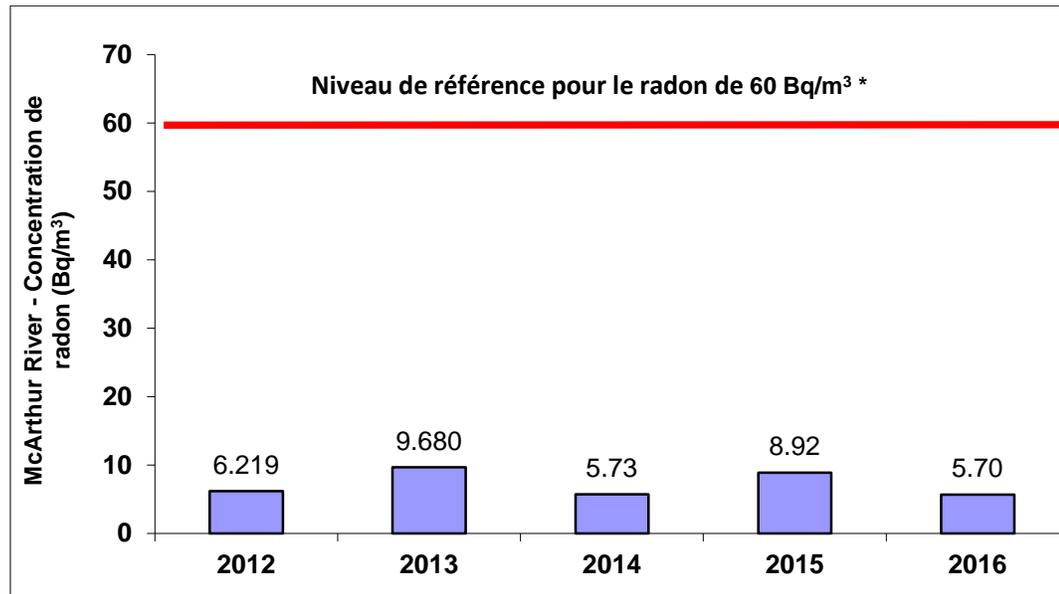


Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

La CCSN exige que l'établissement de McArthur River tienne à jour un programme de surveillance de l'air et du sol. La surveillance de l'air et du sol à l'installation de McArthur River porte sur le radon ambiant, les particules totales en suspension (PTS), l'échantillonnage du sol et l'échantillonnage des lichens afin d'évaluer l'impact des émissions atmosphériques. Une analyse de la chimie des bleuets a également été réalisée, dans le cadre des études sur les aliments prélevés dans la nature. Les tiges de bleuetier font l'objet d'un suivi visant à déterminer si les (éventuels) contaminants du sol sont absorbés par les racines de la plante et migrent dans ses parties vivantes.

La surveillance du radon dans l'air ambiant s'effectue à l'aide de détecteurs de traces passifs placés dans 12 stations de surveillance autour de l'établissement. La figure 4.5 montre qu'entre 2012 et 2016, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence pour cet élément. Les concentrations de radon correspondaient au rendement antérieur, avec une valeur régionale de référence de moins de 7,4 Bq/m³ à 25 Bq/m³, ce qui est typique du nord de la Saskatchewan.

Figure 4.5 : Établissement de McArthur River – Concentration de radon dans l'air
ambiant, 2012-2016



* La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, à laquelle renvoie le *Règlement sur la radioprotection*. Le niveau de référence représente une augmentation par rapport à la concentration de radon naturelle dans une habitation où une personne pourrait être exposée à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Deux échantillonneurs d'air à grand volume ont été utilisés pour prélever et mesurer les PTS dans l'air. D'après la moyenne des deux stations, les concentrations de PTS étaient inférieures aux normes provinciales (voir le tableau 4.2). Les concentrations moyennes de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS étaient faibles et inférieures aux valeurs annuelles de référence pour la qualité de l'air, définies au tableau 4.2.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par le dépôt des particules présentes dans l'air et l'adsorption de métaux et de radionucléides liés aux activités menées sur le site. Le programme de surveillance terrestre en place comprend des mesures triennales des métaux et des radionucléides dans des échantillons de sol et de bleuets.

Tableau 4.2 : Établissement de McArthur River – Concentration de métaux et de radionucléides dans l'air, 2012-2016

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air*	2012	2013	2014	2015	2016
PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70 ⁽³⁾	21,0	11,5	8,94	6,31	2,24
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,6 ⁽¹⁾	0,0119	0,0067	0,00835	0,00513	0,0065
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,0012	0,0007	0,00085	0,00067	0,0007
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,0018	0,0014	0,0012	0,00118	0,0011
Se ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9 ⁽¹⁾	0,00005	0,00003	0,0004	0,00004	0,00004
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,7721	0,01065	0,01225	0,00980	0,0106
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,00045	0,00034	0,00032	0,00032	0,0002
Po ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,028 ⁽²⁾	0,00012	0,00010	0,00009	0,00008	0,0001
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,00004	0,00001	0,00002	0,00001	0,00004
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002	0,0001
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,0012	0,0005	0,0005	0,0003	0,0004

¹ Niveaux de référence annuels de qualité de l'air dérivés des critères de qualité de l'air ambiant sur 24 heures de l'Ontario (2012).

² Concentrations de référence tirées de la publication n° 96 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

³ Le tableau montre la concentration de contaminants autorisée par la province de la Saskatchewan, qui est surveillée aux fins de la qualité de l'air ambiant et qui figure sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

* Niveaux de référence pour la qualité de l'air de l'Ontario et de la CIPR présentés à titre indicatif. Il n'y a pas de limites fédérales ni provinciales.

Des échantillons de sol et de tiges de bleuetier ont été prélevés pour la dernière fois en 2015, comme l'exige le programme d'échantillonnage triennal. Les résultats de 2015 indiquent que les paramètres mesurés se situaient à l'intérieur des fourchettes historiques. Les concentrations de métaux demeuraient inférieures aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* établies par le Conseil canadien des ministres de l'environnement, et les concentrations de radionucléides étaient faibles ou près des concentrations de fond et des limites de détection analytiques. En raison des incendies de forêt qui ont dévasté la région entourant l'établissement de McArthur River au cours des dernières années, il a été difficile de prélever des échantillons de lichens aux fins d'analyse.

L'échantillonnage triennal des lichens avait été réalisé pour la dernière fois en 2015. Les données historiques pour la période de 1997 à 2003 ne permettent pas de croire que les CPP se sont accumulés dans les tissus des lichens au-delà des concentrations de fond.

Le personnel de la CCSN a conclu que le niveau de contaminants atmosphériques produits par l'établissement de McArthur River est acceptable et ne pose pas de risque pour l'environnement.

Protection du public

En 2016, un événement a été signalé à la CCSN et a été classé comme un rejet (déversement) d'une substance dangereuse dans l'environnement. Il s'agissait d'un déversement mineur, et la déclaration de cet événement répondait aux exigences du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* :

- Une quantité inconnue (en raison de la faible masse rejetée) d'ammoniac anhydre a été rejetée dans l'atmosphère en raison d'une fuite dans un coude en U d'un condenseur.

Il n'y a pas eu d'impact sur l'environnement à la suite du déversement et le personnel de la CCSN a jugé satisfaisantes les mesures correctives prises. Le personnel de la CCSN a attribué à ce déversement une cote de « faible importance ».

L'annexe G présente une brève description du déversement d'ammoniac anhydre et des mesures correctives prises par le titulaire de permis, notamment des mesures d'entretien préventif. Les définitions des cotes de déversement de la CCSN figurent à l'annexe G.

La figure 2.5, à la section 2, indique le nombre de déversements à l'établissement de McArthur River entre 2012 et 2016.

4.4 Santé et sécurité classiques

À la lumière des activités de surveillance réglementaire menées en 2016, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

Établissement de McArthur River – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

Pour maintenir son bon rendement en matière de sécurité, l'établissement de McArthur River a mis en œuvre un programme de gestion de la santé et de la sécurité visant à cerner et à atténuer les risques. Ce programme prévoit un système de permis de sécurité, une formation continue, des inspections internes planifiées, des comités de santé au travail ainsi que des enquêtes sur les incidents. Le système de signalement des incidents comprend des rapports et des enquêtes sur les incidents évités de justesse, ce qui aide à réduire les incidents futurs qui pourraient causer des blessures. Le personnel de la CCSN a vérifié que les pratiques de travail et les conditions de l'établissement de McArthur River en matière de santé et sécurité classiques répondaient aux exigences réglementaires.

Rendement

Comme le montre le tableau 4.3, un seul incident entraînant une perte de temps (IEPT) a été signalé pour l'établissement de McArthur River en 2016.

Tableau 4.3 : Établissement de McArthur River – Statistiques sur les incidents entraînant une perte de temps, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Incidents entraînant une perte de temps¹	1*	1*	1**	0	1
Taux de gravité²	8,0	0	14,6**	7,31**	0
Taux de fréquence³	0,1*	0,11*	0,11**	0	0,12

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

* Un IEPT a été déplacé de 2012 à 2013, de sorte que le nombre d'IEPT en 2012 a diminué de deux à un, et le nombre d'IEPT en 2013 a augmenté de zéro à un. Ces changements se sont traduits par une modification des taux de fréquence de 0,2 à 0,1 en 2012, et de 0 à 0,11 en 2013.

** Un ouvrier qui s'était blessé en levant un objet en 2014 a dû subir une intervention chirurgicale en 2015, ce qui a entraîné une perte de temps. Par conséquent, le nombre d'IEPT en 2014 est passé de zéro à un, le taux de gravité de zéro à 14,6, et le taux de fréquence de zéro à 0,11. Le taux de gravité en 2015 a également été touché en raison de la perte de temps enregistrée en 2015.

Les activités de vérification de la conformité ont confirmé que l'établissement de McArthur River accorde une grande importance à la prévention des accidents et à la réduction du nombre d'IEPT et de blessures nécessitant des soins médicaux.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que les programmes de santé et de sécurité classiques à l'établissement de McArthur River continuaient d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. Les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs partagent l'idée que la sécurité est la responsabilité de chaque personne, et en font la promotion. La direction de l'établissement du site souligne l'importance de la santé et de la sécurité classiques au moyen de communications régulières, d'une surveillance par la direction et de l'amélioration continue des systèmes de sûreté.

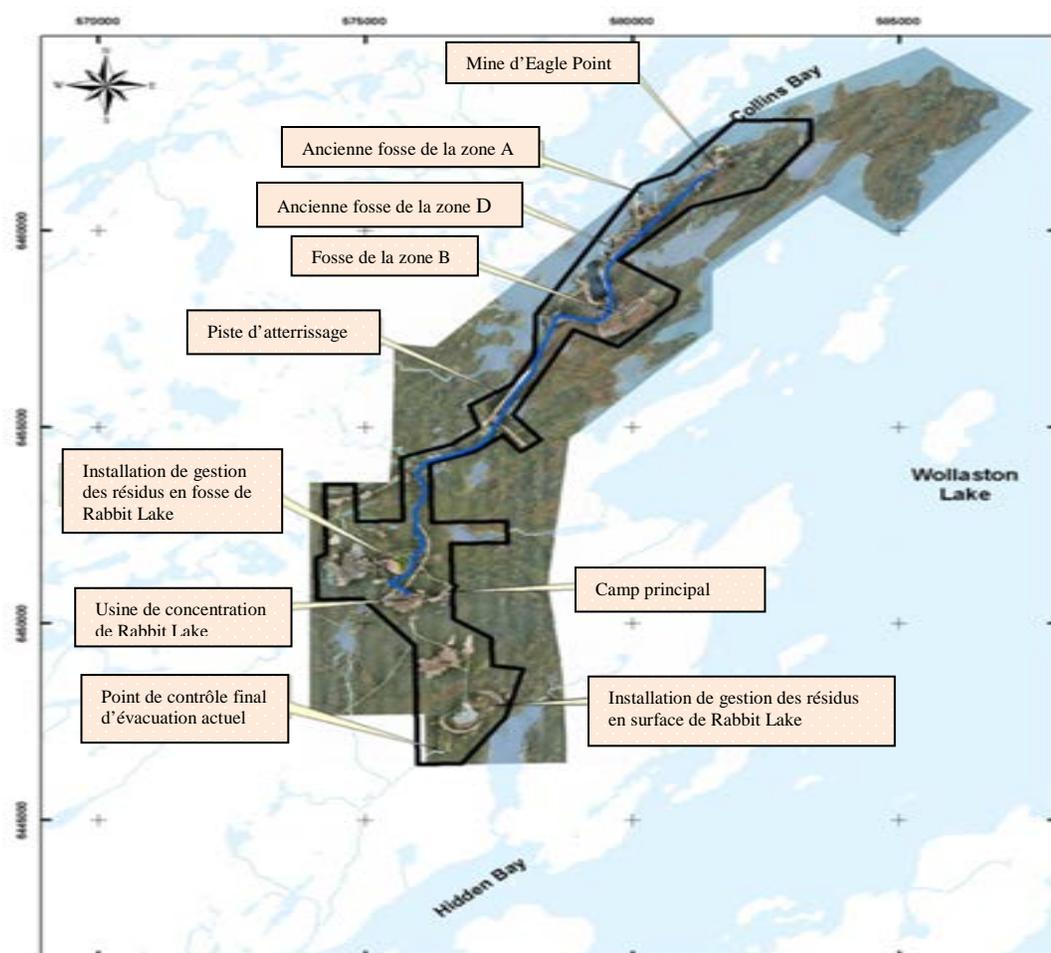
Le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de santé et de sécurité à l'établissement de McArthur River répondait aux exigences réglementaires.

5 Établissement de Rabbit Lake

Situé à 750 km au nord de Saskatoon, en Saskatchewan, l'établissement de Rabbit Lake (figure 5.1) appartient à Cameco Corporation, qui en assure l'exploitation. Le site s'étend sur une vingtaine de kilomètres. La mine souterraine d'Eagle Point se trouve à l'extrémité nord de la propriété. Plus au sud, trois fosses exploitées et inondées – les fosses des zones A, D et B – jouxtent la baie Collins du lac Wollaston. La fosse de la zone B est isolée de la baie par une digue intacte. Dans la partie centrale de la propriété, la mine à ciel ouvert épuisée de Rabbit Lake a été convertie en installation de gestion des résidus (IGR). L'usine de concentration est adjacente à l'installation de gestion des résidus en fosse. Au sud de l'usine se trouve l'IGR en surface, qui n'a pas reçu de résidus depuis 1985. À l'extrémité sud, après être passés par des bassins de décantation et de polissage, les effluents traités sont continuellement rejetés et finissent par atteindre la baie Hidden dans le lac Wollaston.

En octobre 2013, la Commission a délivré un permis de 10 ans après une audience publique tenue à La Ronge (Saskatchewan). Le permis de Cameco pour l'établissement de Rabbit Lake viendra à échéance le 31 octobre 2023.

Figure 5.1 : Carte du site de l'établissement de Rabbit Lake



**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Le tableau 5.1 présente les données sur la production de l'établissement de Rabbit Lake.

Tableau 5.1 : Données sur la production de la mine de Rabbit Lake, 2012-2016

Extraction	2012	2013*	2014	2015	2016
Tonnage de minerai (Mkg/an)	225,28	255,15	328,13	309,50	79,87
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U₃O₈)	0,84	0,59*	0,56	0,63	0,69
Quantité d'U extraite (Mkg U/an)	1,62	1,28	1,57	1,66	0,47

* Données de 2013 corrigées

Le minerai de la mine d'Eagle Point a été mélangé à l'usine de Rabbit Lake avec des matières à faible teneur déjà extraites pour augmenter la production de concentré d'uranium. Le tableau 5.2 fournit les données sur la concentration d'uranium de 2012 à 2016 à l'établissement de Rabbit Lake.

Tableau 5.2 : Données sur la production de l'usine de concentration de Rabbit Lake, 2012-2016

Concentration	2012	2013	2014	2015	2016
Minerai d'alimentation de l'usine (Mkg/an)	260,30	334,98	386,97	313,71	61,67
Teneur annuelle moyenne du minerai (% d'U₃O₈)	0,71	0,54	0,49	0,64	0,76
Taux de récupération d'uranium (%)	96,8	97,2	97,3	97,1	97,0
Quantité de concentré d'uranium (Mkg U/an)	1,48	1,59	1,60	1,62	0,43
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25

Le personnel de la CCSN a confirmé que la production de l'établissement de Rabbit Lake est demeurée inférieure à la production annuelle autorisée (tableau 5.2).

Le 21 avril 2016, Cameco Corporation a officiellement annoncé qu'en raison des conditions du marché, la production à l'établissement de Rabbit Lake devait être suspendue, et l'installation a été placée dans un état sûr de surveillance et d'entretien. Cette décision donne à Cameco la souplesse nécessaire pour reprendre la production lorsque les conditions du marché s'amélioreront.

Cameco a planifié et mis en œuvre la transition sécuritaire des opérations vers le mode de surveillance et d'entretien en mettant l'accent sur trois domaines clés : la préservation des installations et de l'équipement afin d'assurer leur disponibilité future; la collecte et le traitement continu de l'eau contaminée provenant de divers secteurs de l'établissement; et le maintien de la conformité opérationnelle aux règlements, approbations et programmes autorisés applicables.

Les changements apportés au passage au mode de surveillance et d'entretien concernent la suspension de la production et l'arrêt sécuritaire des infrastructures et des systèmes connexes. Les principaux domaines fonctionnels à maintenir comprennent l'exploitation de l'usine de concentration, l'exploitation de la mine et la gestion des résidus. Un document mettant à jour le plan et le processus à suivre ainsi que l'état de l'installation a été présenté à la CCSN et au ministère de l'Environnement de la Saskatchewan en octobre 2016. Les deux organismes ont examiné le document et ont accepté les mesures et activités qui y sont décrites. Voici un résumé des initiatives de transition.

Exploitation de l'usine de concentration

Le passage de l'usine de concentration au mode de surveillance et d'entretien est similaire à celui d'un événement d'arrêt régulier pour entretien :

- Les circuits de production de l'usine ont été vidés, purgés, nettoyés et préservés.
- La plateforme de minerai de l'usine a été vidée de l'inventaire de minerai restant.
- Le circuit de traitement de l'eau a été maintenu et rétabli dans un état de fonctionnement normal.
- Les inventaires d'acide sulfurique ont été maximisés et l'exploitation de l'usine d'acide a été suspendue.
- La ventilation de l'usine a été optimisée pour ce qui est de l'énergie et du chauffage, afin de refléter l'état des circuits de l'usine.
- Les matières dangereuses ont été transportées vers d'autres sites de Cameco ou retournées aux fournisseurs.
- Les zones inactives ont été ajoutées au calendrier d'inspection périodique, et des vérifications ont été menées et documentées sur une base régulière.

Les systèmes de protection-incendie continueront d'être maintenus dans l'ensemble du complexe principal de l'usine de concentration.

Exploitation de la mine

Pendant la période de surveillance et d'entretien, les activités à la mine Eagle Point seront réduites au minimum et on mettra l'accent sur l'assèchement continu de la mine. Il n'y a pas de travaux prévus d'exploration, de mise en valeur ou de production. Les travaux souterrains consisteront seulement en inspections et en entretien de base et selon les besoins.

- Tous les chantiers de mise en valeur et de production ont été sécurisés, et les conditions du sol ont été évaluées afin d'en déterminer la stabilité, et elles ont été vérifiées par un tiers qualifié.
- Les zones inactives ont été scellées par des cloisons et l'infrastructure de services miniers a été retirée de ces zones.
- La collecte de l'eau de la mine et le système d'assèchement ont été simplifiés et centralisés.
- Les systèmes de ventilation ont été optimisés en termes de consommation de chaleur et d'énergie.
- L'équipement mobile de la mine a été entreposé et conservé dans des endroits ventilés de la mine.
- Tous les explosifs ont été retirés du sous-sol et le reste de l'inventaire a été retiré du site par le fournisseur.
- Les installations non essentielles en surface ont été évacuées et sécurisées.

Des inspections périodiques de la mine sont effectuées pour s'assurer du bon fonctionnement des systèmes d'assèchement et de ventilation et pour surveiller les conditions inhabituelles ou changeantes. Des interventions d'urgence auront lieu au besoin, conformément aux exigences du ministère des Relations de travail et de la sécurité au travail de la Saskatchewan.

Gestion des résidus

L'IGR en fosse de Rabbit Lake continuera de fonctionner pendant la période de surveillance et d'entretien. Les principales fonctions opérationnelles consisteront à entreposer les solides produits par le système de traitement de l'eau de l'usine, à assurer l'assèchement continu des résidus solides, à veiller au confinement hydraulique de l'eau interstitielle, du surnageant, du ruissellement des eaux de surface et des eaux souterraines provenant de la zone de captage existante, et à assurer une capacité de stockage de l'eau à court terme dans le cadre du système de gestion de l'eau du site. La figure 5.2 présente une vue aérienne de l'IGR en fosse.

Figure 5.2 : Installation de gestion des résidus en fosse à Rabbit Lake, 2016



Remise en état du site

Aucun changement important au plan préliminaire de déclassement existant et aux estimations de coût n'est prévu en raison de la suspension de la production. Les activités progressives de remise en état se poursuivront tout au long de la période de surveillance et d'entretien. La portée et le calendrier des activités pourront être ajustés afin de refléter le changement de l'état opérationnel.

Par l'examen des demandes et des rapports et par des inspections sur le site, le personnel de la CCSN a vérifié l'état de surveillance et d'entretien de la mine et de l'usine de concentration, ainsi que la poursuite des activités de remise en état. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller et d'examiner les pratiques de gestion de l'eau et les activités de remise en état de l'établissement de Rabbit Lake pour s'assurer que l'environnement est protégé pendant cette période de surveillance et d'entretien.

5.1 Rendement

Pour 2016, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » à l'ensemble des 14 DSR, d'après ses activités de surveillance réglementaire. Les cotes attribuées aux 14 DSR pour l'établissement de Rabbit Lake pendant la période quinquennale de 2012 à 2016 sont indiquées à l'annexe D. Le présent rapport se concentre sur les trois DSR qui couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces mines et usines de concentration en exploitation, à savoir la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques.

En 2016, le personnel de la CCSN a effectué des inspections de conformité portant sur les DSR Conduite de l'exploitation, Protection-incendie, Gestion des déchets et Aptitude fonctionnelle en plus des DSR pour lesquels une analyse détaillée est présentée dans les sections suivantes. Les non-conformités relevées à la suite des inspections de la CCSN à l'établissement de Rabbit Lake pour l'année civile 2016 présentaient un faible risque. Le titulaire de permis a mis en œuvre des mesures correctives, que le personnel de la CCSN a examinées et acceptées. Une liste des inspections figure à l'annexe J.

5.2 Radioprotection

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

Établissement de Rabbit Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

Les sources d'exposition radiologique à l'établissement de Rabbit Lake étaient l'exploitation de la mine souterraine d'Eagle Point et la concentration du minerai d'uranium pour former du concentré d'uranium à l'usine de concentration de Rabbit Lake. Les sources de dose efficace reçue par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) à Rabbit Lake étaient les produits de filiation du radon (56 %), le rayonnement gamma (28 %), la poussière radioactive à période longue (PRPL; 11 %) et le radon (5 %). Les doses efficaces reçues par les TSN attribuables à l'exposition aux produits de filiation du radon, au radon et à la PRPL sont contrôlés par l'utilisation efficace de diverses techniques : contrôle à la source, ventilation, contrôle de la contamination et port d'un équipement de protection individuelle (EPI). Une durée de contact moindre, la distance et le blindage permettent de réduire l'exposition au rayonnement gamma.

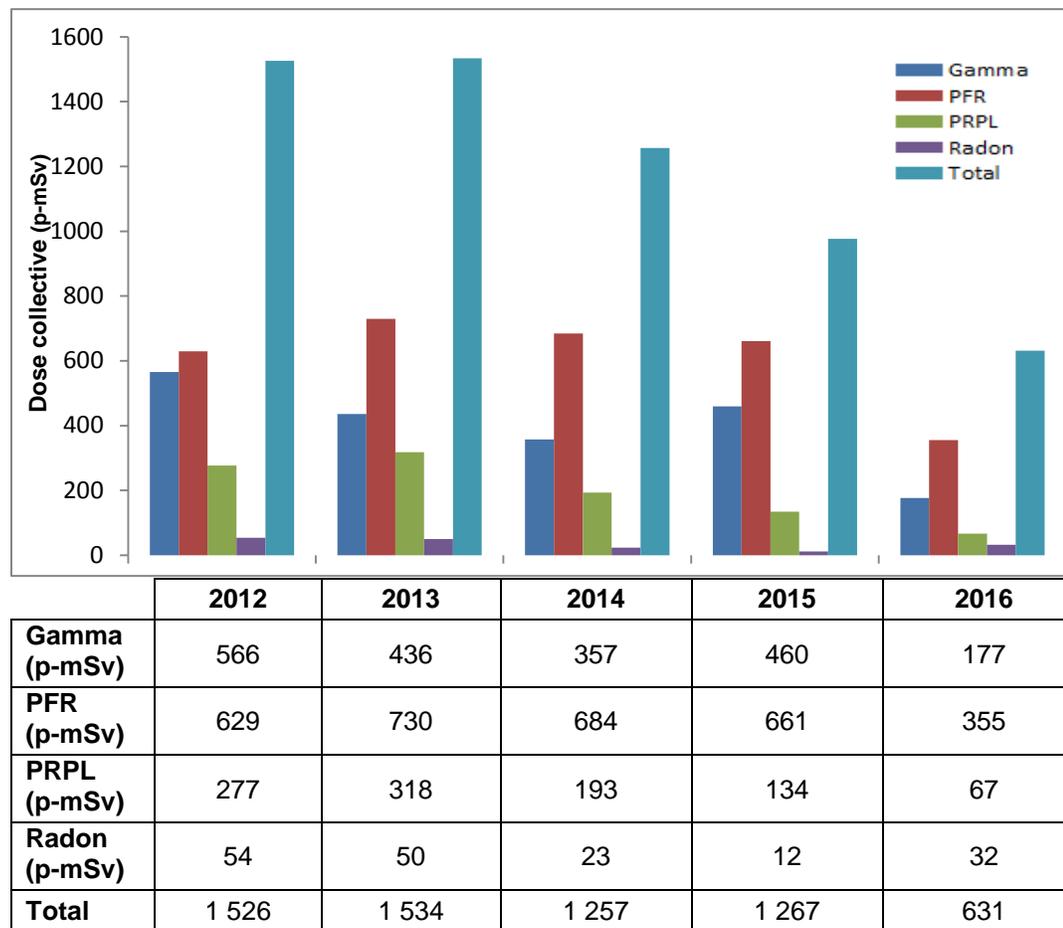
Rendement du programme de radioprotection

En 2016, le personnel de la CCSN a conclu que le programme et les pratiques de radioprotection à l'établissement de Rabbit Lake continuaient de limiter efficacement l'exposition des travailleurs aux rayonnements. Les doses aux travailleurs sont demeurées sous les limites réglementaires et au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). Aucun dépassement du seuil d'intervention n'a été signalé à l'établissement de Rabbit Lake en 2016.

Application du principe ALARA

En 2016, l'exposition collective des TSN au rayonnement à Rabbit Lake a été de 631 personnes-millisieverts (p-mSv), une réduction d'environ 50 % par rapport à la valeur de 2015, qui était de 1 267 p-mSv (figure 5.3). Cette diminution est attribuable à la suspension de la production et à la mise en mode de surveillance et d'entretien de l'établissement en 2016.

Figure 5.3 : Établissement de Rabbit Lake – Exposition collective annuelle au rayonnement, 2012-2016



PFR = produits de filiation du radon; PRPL = poussière radioactive à période longue.

En 2016, l'établissement de Rabbit Lake a continué d'élaborer le programme entrepris en 2015 visant à déterminer et à réduire les zones de concentration élevée de produits de filiation du radon dans la mine. À cette fin, on a utilisé une carte des concentrations des produits de filiation du radon pour établir la configuration du système de ventilation pendant le passage au mode de surveillance et d'entretien. À la lumière de ces résultats, Cameco a déterminé que la cheminée d'air d'évacuation n° 2 demeurerait en service afin d'éliminer les produits de filiation du radon provenant de la partie sud de la mine. De la même manière, les produits de filiation du radon ont fait l'objet d'une surveillance dans l'ensemble de l'usine de concentration pour s'assurer que les niveaux de danger continuaient de respecter les objectifs de réduction des dangers pendant toute la phase d'ajustement de la ventilation.

Le personnel de la CCSN a vérifié, grâce aux activités de réglementation, que Cameco continue de maintenir l'exposition des travailleurs au niveau ALARA.

Contrôle des doses aux travailleurs

En 2016, la dose efficace individuelle moyenne pour les TSN a été de 0,85 millisievert (mSv) et la dose efficace individuelle maximale a été de 4,95 mSv. Ces valeurs se comparent à la dose efficace moyenne de 1,36 mSv et à la dose individuelle maximale de 9,14 mSv en 2015. Cette diminution est attribuable à la suspension des activités d'extraction et de concentration du minerai pendant le passage de l'établissement au mode de surveillance et d'entretien. Comme il est indiqué à la section 2 et dans les figures 2.3 et 2.4, toutes les doses efficaces individuelles pour les TSN étaient inférieures à la limite réglementaire annuelle de 50 mSv. En s'appuyant sur ses activités de vérification de la conformité, p. ex. les inspections du site ainsi que l'examen des rapports du titulaire de permis, les pratiques de travail, les résultats de la surveillance et la dose efficace individuelle en 2016, le personnel de la CCSN a conclu que l'établissement de Rabbit Lake contrôlait adéquatement la dose de rayonnement reçue par les travailleurs.

5.3 Protection de l'environnement

Pour 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Établissement de Rabbit Lake – Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

Le programme de protection de l'environnement approuvé décrit le système de gestion de l'environnement de l'établissement de Rabbit Lake, qui comprend notamment la détermination d'objectifs, de buts et de cibles annuels en matière d'environnement. L'établissement de Rabbit Lake soumet ses programmes à une vérification interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs, buts et cibles grâce à diverses activités régulières de vérification de la conformité.

Évaluation des risques environnementaux

Le rapport sur le rendement environnemental (RRE) de Rabbit Lake pour 2010-2014, qui comportait une évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement, a été présenté au ministère de l'Environnement de la Saskatchewan et à la CCSN en 2015. Le personnel de la CCSN a examiné les documents présentés et a conclu que les programmes de surveillance et les études spéciales étaient adéquats, qu'ils avaient fourni les renseignements requis et qu'ils contenaient suffisamment d'information pour mener à bien l'examen. Cette évaluation confirme que l'environnement et la santé humaine à proximité de l'établissement de Rabbit Lake demeurent protégés. De plus, la section 2.3 présente des renseignements sur l'évaluation des risques environnementaux.

Évaluation et surveillance

En 2016, le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de protection de l'environnement de Rabbit Lake a été mis en œuvre efficacement et a répondu aux exigences réglementaires.

Le personnel de la CCSN a conclu que le système de gestion de l'environnement et les programmes de surveillance de l'établissement de Rabbit Lake répondaient aux exigences réglementaires et que tous les effluents étaient traités conformément aux exigences du permis. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnemental à l'établissement de Rabbit Lake en 2016.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet des effluents traités dans l'environnement

D'après les concentrations de contaminants potentiellement préoccupants (CPP) susceptibles de nuire à l'environnement (c.-à-d. uranium, molybdène et sélénium) précédemment mesurées, le système de traitement des effluents à l'établissement de Rabbit Lake continue de respecter les attentes en matière de rendement pour ce qui est de réduire les concentrations de ces éléments (voir les figures 2.6 à 2.8 de la section 2). Depuis 2007, des modifications considérables ont été apportées au système de traitement des eaux de l'établissement de Rabbit Lake afin d'améliorer la qualité des effluents traités rejetés dans l'environnement. Le titulaire de permis s'est doté de procédés de traitement chimique supplémentaires pour réduire la concentration de molybdène. Le personnel de la CCSN a vérifié les concentrations de molybdène, qui présentaient une réduction marquée par rapport aux concentrations mesurées en 2012 et étaient demeurées relativement constantes entre 2014 et 2016.

En 2006, l'étude intitulée *L'uranium dans le procédé de traitement des effluents* a révélé qu'une concentration d'uranium de 0,1 mg/L dans les effluents pourrait constituer un objectif réaliste de traitement qui permettrait de protéger l'environnement. Les modifications apportées en 2007 au circuit de traitement ont permis d'atteindre l'objectif de concentration d'uranium de 0,1 mg/L. Le personnel de la CCSN a également confirmé que les concentrations de sélénium étaient demeurées constantes par rapport aux années précédentes (figure 2.7).

L'établissement de Rabbit Lake a également analysé les effluents traités pour déterminer les concentrations de divers autres contaminants, notamment le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS) et le pH. Comme il est indiqué à la section 2.3, le personnel de la CCSN a vérifié que l'établissement de Rabbit Lake continue de respecter les limites de rejet précisées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*.

En 2016, la concentration des paramètres réglementés dans les effluents traités rejetés dans l'environnement était bien en deçà des limites réglementaires. La figure 5.4 montre le bassin de décantation de la zone B à l'établissement de Rabbit Lake. Le personnel de la CCSN continuera d'examiner les données sur la qualité des effluents pour s'assurer que leur traitement demeure approprié.

Figure 5.4 : Bassin de décantation de la zone B à l'établissement de Rabbit Lake

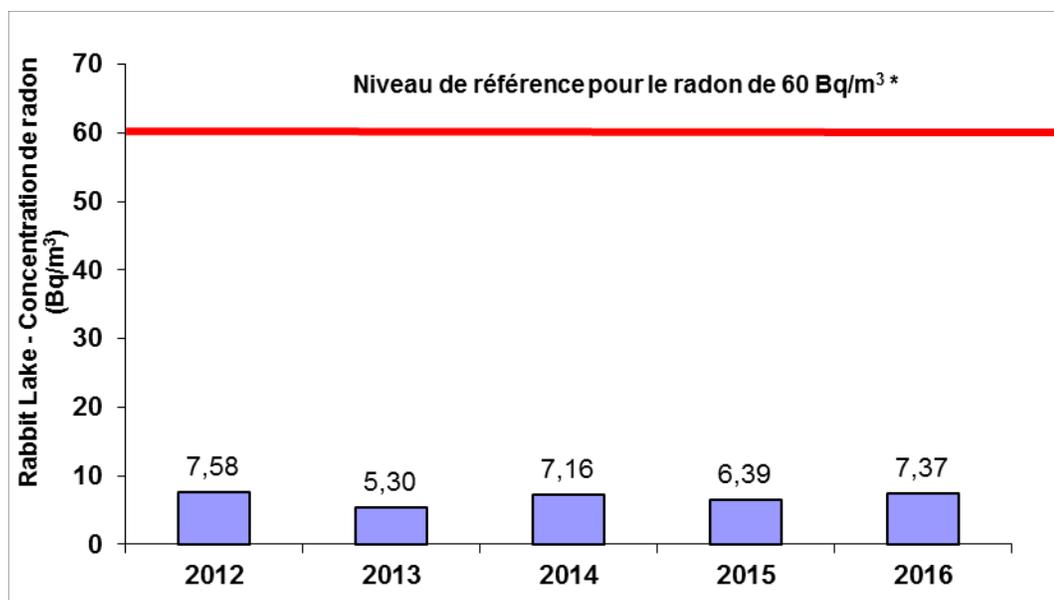


Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

L'établissement de Rabbit Lake tient également à jour un programme de surveillance de l'air et des sols. La surveillance de l'air et des sols à l'installation de Rabbit Lake porte sur le radon ambiant, les particules totales en suspension (PTS), le dioxyde de soufre, ainsi que l'échantillonnage des sols et des lichens, afin d'évaluer l'impact des émissions atmosphériques.

Le radon dans l'air autour de l'établissement de Rabbit Lake est surveillé à 18 stations au moyen de détecteurs de traces passifs. La figure 5.5 montre qu'entre 2012 et 2016, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon étaient également représentatives des valeurs de référence régionales dans le nord de la Saskatchewan, entre moins de 7,4 Bq/m³ et 25 Bq/m³.

Figure 5.5 : Établissement de Rabbit Lake – Concentration de radon dans l'air ambiant, 2012-2016



* La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, à laquelle renvoie le *Règlement sur la radioprotection*. Le niveau de référence représente une augmentation par rapport à la concentration de radon naturelle dans une habitation où une personne pourrait être exposée à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Trois échantillonneurs d'air à grand volume ont été utilisés pour recueillir et mesurer les PTS dans l'air. D'après la moyenne des trois stations, les concentrations de PTS sont inférieures aux normes provinciales (voir le tableau 5.3). Des échantillons de PTS pour mesurer la concentration de métaux et de radionucléides ont aussi été analysés. Les concentrations moyennes de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS sont faibles, et restent en deçà des niveaux annuels de référence pour la qualité de l'air définis dans le tableau 5.3.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 5.3 : Établissement de Rabbit Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2012-2016

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air*	2012	2013	2014	2015	2016
PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70 ⁽³⁾	6,00	7,67	6,21	6,87	4,97
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000233	0,000175	0,000217	0,000207	0,000290
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,000033	0,000007	0,000138	0,000192	0,000540
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,000012	0,000010	0,000013	0,000015	0,000011
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,000000	0,000002	0,000002	0,000001	0,000002
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,000001	0,000001	0,000003	0,000001	0,000002
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000917	0,001033	0,001960	0,002341	0,000899

¹ Niveaux de référence annuels de qualité de l'air dérivés des critères de qualité de l'air ambiant sur 24 heures de l'Ontario (2012).

² Concentrations de référence tirées de la publication n° 96 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

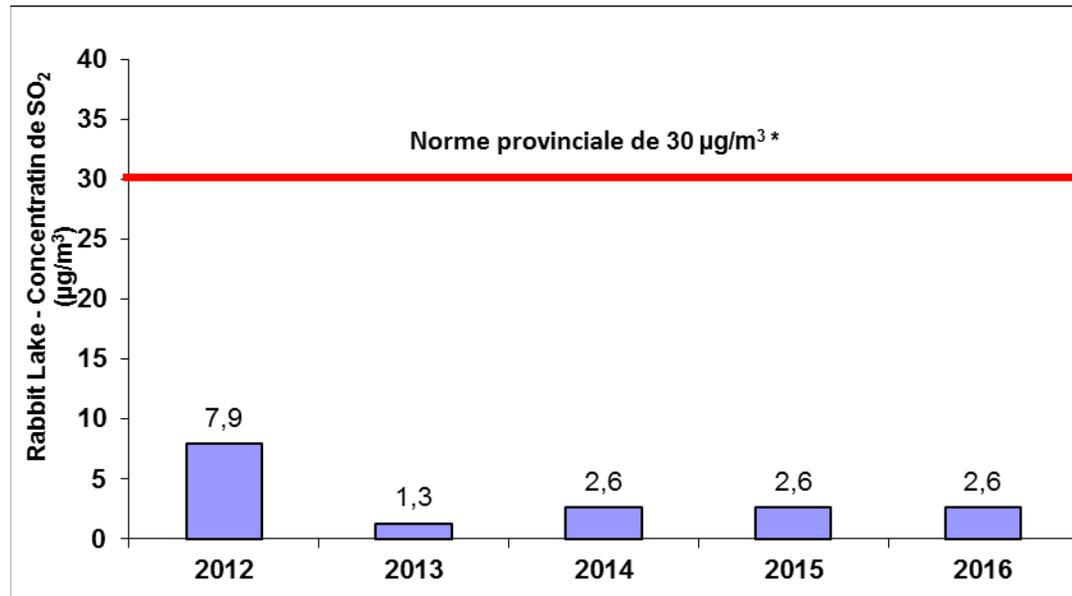
³ Le tableau montre la concentration de contaminants autorisée par la province de la Saskatchewan, qui est surveillée aux fins de la qualité de l'air ambiant et qui figure sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

* Niveaux de référence pour la qualité de l'air de l'Ontario et de la CIPR présentés à titre indicatif. Il n'y a pas de limites fédérales ni provinciales.

La surveillance quotidienne des émissions de dioxyde de soufre à la cheminée de l'usine d'acide de l'usine de concentration montre une réduction de 30 % de la quantité rejetée en 2015 par rapport à l'année précédente. Un poste de surveillance du dioxyde de soufre, situé à environ 450 mètres au sud-ouest de l'usine d'acide, surveille les rejets associés à l'exploitation de l'usine de concentration. Les résultats de la surveillance du dioxyde de soufre (figure 5.6) montrent qu'il n'y a pas eu de dépassement de la norme annuelle de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le personnel de la CCSN a vérifié que les concentrations ambiantes de dioxyde de soufre sont demeurées à des concentrations sécuritaires dans l'environnement immédiat.

Compte tenu de la suspension sécuritaire de l'exploitation de l'usine d'acide et des activités de concentration, à la suite du passage de l'établissement au mode de surveillance et d'entretien, les émissions de dioxyde de soufre devraient être très faibles dans un avenir prévisible.

Figure 5.6 : Établissement de Rabbit Lake – Concentrations ambiantes de dioxyde de soufre, 2012-2016



* Norme de la province de la Saskatchewan.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par le dépôt des particules présentes dans l'air et l'adsorption de métaux et de radionucléides liés aux activités sur le site. Le programme de surveillance terrestre en place comprend des mesures des métaux et des radionucléides dans le sol et les lichens.

Un échantillonnage des lichens a été réalisé pendant trois décennies à l'établissement de Rabbit Lake, le plus récent ayant eu lieu en 2013. Le prochain est prévu en 2019. Le personnel de la CCSN a conclu que les taux de particules de contaminants dans l'air produites par l'établissement de Rabbit Lake sont acceptables et ne posent pas de risque pour les consommateurs de lichens, comme le caribou.

Protection du public

En 2016, deux événements ont été signalés au personnel de la CCSN, en l'occurrence des rejets (déversements) de substances dangereuses dans l'environnement. Les deux déversements étaient mineurs et la déclaration de ces événements répondait aux exigences du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* :

- 330 m³ (330 000 L) d'eau de fonte des neiges provenant de la plateforme de minerai de la zone B ont été rejetés depuis un ponceau de pipeline.
- 150 kg de propane ont été rejetés dans l'atmosphère en raison d'un raccord lâche sur le dessus d'un cylindre de propane.

L'annexe G fournit une brève description de chaque déversement et des mesures prises par le titulaire de permis. Les déversements ont fait l'objet de mesures de remise en état, sans effet résiduel sur l'environnement. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures correctives prises par l'établissement de Rabbit Lake et les a jugées acceptables. La CCSN a jugé que tous les déversements de 2016 représentaient des incidents mineurs. La figure 2.5 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoire survenus à l'établissement de Rabbit Lake de 2012 à 2016.

5.4 Santé et sécurité classiques

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

Établissement de Rabbit Lake – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

L'établissement de Rabbit Lake de Cameco a mis en place un programme de gestion de la santé et de la sécurité afin de cerner et d'atténuer les risques. Le programme comporte des inspections internes planifiées, un système de permis de sécurité, des comités de santé au travail, de la formation et des enquêtes sur les incidents. Le personnel de la CCSN surveille ce programme par des activités de vérification de la conformité pour assurer la protection des travailleurs.

Le système de signalement des incidents à l'établissement de Rabbit Lake comprend des rapports et des enquêtes sur les incidents évités de justesse, ce qui aide à réduire les incidents futurs qui pourraient causer des blessures. Les activités de vérification de la conformité par la CCSN lui ont permis de confirmer que l'établissement de Rabbit Lake continue de privilégier la prévention des accidents et des blessures par la mise en œuvre de son programme de gestion de la santé et de la sécurité.

Rendement

Le rendement de l'établissement de Rabbit Lake en termes d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) entre 2012 et 2016 est présenté dans le tableau 5.4.

Tableau 5.4 : Établissement de Rabbit Lake – Statistiques sur les IEPT, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Incidents entraînant une perte de temps¹	1	0	1	2	1
Taux de gravité²	22,6	25,8	11,4	55,3	2,65
Taux de fréquence³	0,1	0,0	0,15	0,33	0,27

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

L'annexe H contient une brève description d'une chute qui a causé un IEPT en 2016, ainsi que les mesures correctives connexes, qui ont consisté notamment à remplacer des marches par une rampe. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures de suivi prises par l'établissement de Rabbit Lake et en était satisfait.

En 2016, un rapport initial d'événement (CMD 16-M33) concernant un événement survenu à l'établissement de Rabbit Lake a été présenté à la Commission par le personnel de la CCSN. Dans le cadre des préparatifs pour le mode de surveillance et d'entretien, un monteur d'échafaudages à contrat est tombé d'une hauteur de deux pieds alors qu'il effectuait des activités régulières. Il a subi une blessure à la tête et des ecchymoses à une jambe. Le travailleur a été traité par l'infirmière sur place et transféré à un hôpital de Saskatoon aux fins d'évaluation approfondie et de traitement. La gravité de la blessure était relativement mineure, car le travailleur a pu retourner au travail et l'événement n'a pas entraîné d'IEPT. Le personnel de la CCSN a confirmé que l'événement avait été correctement signalé et que des mesures correctives avaient été prises pour éviter qu'une telle situation ne se reproduise. Ces mesures consistaient à examiner les travaux d'échafaudages sur le chantier, la réalisation d'une analyse du danger au travail et l'élaboration d'une méthode et d'instructions spécifiques pour empêcher la rotation des roulettes des échafaudages. Les leçons apprises ont également été partagées avec d'autres établissements.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que le programme de santé et de sécurité classiques de l'établissement de Rabbit Lake continuait d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. Les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs partagent l'idée que la sécurité est la responsabilité de chaque personne, et en font la promotion. La direction du site souligne l'importance de la santé et de la sécurité classiques au moyen de communications régulières, d'une surveillance par la direction et de l'amélioration continue des systèmes de sûreté.

Le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de santé et de sécurité classiques de l'établissement de Rabbit Lake continue de gérer de façon efficace les risques en matière de santé et de sécurité.

6 Établissement de Key Lake

Situé à environ 570 km au nord de Saskatoon, en Saskatchewan, l'établissement de Key Lake appartient à Cameco Corporation, qui en assure l'exploitation. Au départ, cet établissement comportait deux mines à ciel ouvert et une usine de concentration. La mine à ciel ouvert Gaertner a été exploitée de 1983 à 1987, puis la mine à ciel ouvert Deilmann a été exploitée jusqu'en 1997. Une vue aérienne de l'établissement de Key Lake est présentée à la figure 6.1.

Figure 6.1 : Vue aérienne de l'établissement de Key Lake



Le traitement du minerai de Deilmann s'est poursuivi jusqu'en 1999, puis l'établissement de McArthur River a commencé à alimenter l'usine de Key Lake en boues de minerai. Cette activité se poursuit aujourd'hui.

Une fois l'exploitation à ciel ouvert terminée dans la partie est de la fosse du corps minéralisé Deilmann en 1995, la fosse a été convertie en installation de gestion des résidus (IGR) Deilmann (figure 6.2). Les résidus de traitement continuent d'y être mis en dépôt.

Figure 6.2 : Installation de gestion des résidus Deilmann à l'établissement de Key Lake



En octobre 2013, la Commission a délivré un permis de 10 ans à la suite d'une audience publique tenue à La Ronge (Saskatchewan). Ce permis expirera le 31 octobre 2023.

Les données de production pour l'établissement de Key Lake au cours de la période quinquennale de déclaration sont présentées dans le tableau 6.1.

Tableau 6.1 : Données de production à l'établissement de Key Lake, 2012-2016

Concentration	2012	2013	2014	2015	2016
Minerai d'alimentation de l'usine (Mkg/an)	193,51	184,10	173,01	165,56	155,30
Teneur annuelle moyenne du minerai d'alimentation (% d'U₃O₈)	4,61	5,03	5,03	5,26	5,33
Taux de récupération d'uranium (%)	98,9	99,3	99,4	99,35	99,04
Quantité de concentré d'uranium (Mkg U/an)	7,52	7,75	7,37	7,35	6,95
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	7,85	7,85	9,60	9,60	9,60

Le personnel de la CCSN a confirmé que la production de l'établissement de Key Lake était demeurée inférieure à la production annuelle autorisée (tableau 6.1).

Comme il a été indiqué dans le document à l'intention des commissaires (CMD) 16-M49 en octobre 2016, Cameco a construit et commencé la mise en service d'un nouveau four à calcination. Au cours du processus de mise en service, il a été déterminé que le nouveau four ne fonctionnerait pas comme prévu. Cameco a continué d'utiliser l'ancien four à calcination tout au long de 2016. Pour s'assurer que cet équipement continue de fonctionner efficacement, un certain nombre d'activités d'entretien a été planifié pour l'arrêt à l'été de 2017. Cameco continue d'étudier les options pour modifier ou remplacer le nouveau four à calcination. Le personnel de la CCSN, par des activités régulières de surveillance de la conformité, a vérifié le fonctionnement sécuritaire de l'ancien four.

6.1 Rendement

L'annexe D donne les cotes attribuées à l'établissement de Key Lake pour les 14 DSR de 2012 à 2016. Le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR en 2016, d'après ses activités de surveillance réglementaire. Le présent rapport se concentre sur les trois DSR qui couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces mines et usines de concentration d'uranium en exploitation, à savoir la Radioprotection, la Protection de l'environnement et la Santé et sécurité classiques.

En 2016, le personnel de la CCSN a effectué des inspections de conformité portant sur les DSR Système de gestion, Conduite de l'exploitation, Gestion de la performance humaine, Gestion des déchets et Conception matérielle, en plus des DSR pour lesquels une analyse détaillée est présentée dans les sections suivantes.

Les non-conformités relevées à la suite des inspections de la CCSN à l'établissement de Key Lake pour l'année civile 2016 présentaient un faible risque. Le titulaire de permis a mis en œuvre des mesures correctives, que le personnel de la CCSN a examinées et acceptées. Une liste des inspections effectuées figure à l'annexe J.

6.2 Radioprotection

Au cours de la période de déclaration, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

Établissement de Key Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

Les sources de dose efficace reçue par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) à l'usine de Key Lake provenaient du rayonnement gamma (46 %), des produits de filiation du radon (32 %) et de poussière radioactive à période longue (PRPL; 22 %). Les dangers attribuables au rayonnement gamma sont contrôlés par l'utilisation efficace du temps, de la distance et du blindage. Les produits de filiation du radon et la PRPL sont contrôlés par diverses mesures : contrôle à la source, ventilation, contrôle de la contamination et port d'un équipement de protection individuelle (EPI).

L'exposition aux produits de filiation du radon est principalement déterminée par un calcul qui combine les résultats de la surveillance de la zone avec le temps passé dans cette zone particulière. Le service de radioprotection détermine la surveillance spécifique requise pour une tâche et utilise les résultats pour calculer l'exposition des personnes participant à cette tâche. Normalement, cette surveillance se fait par échantillonnage ponctuel avant ou pendant la tâche en question.

Rendement du programme de radioprotection

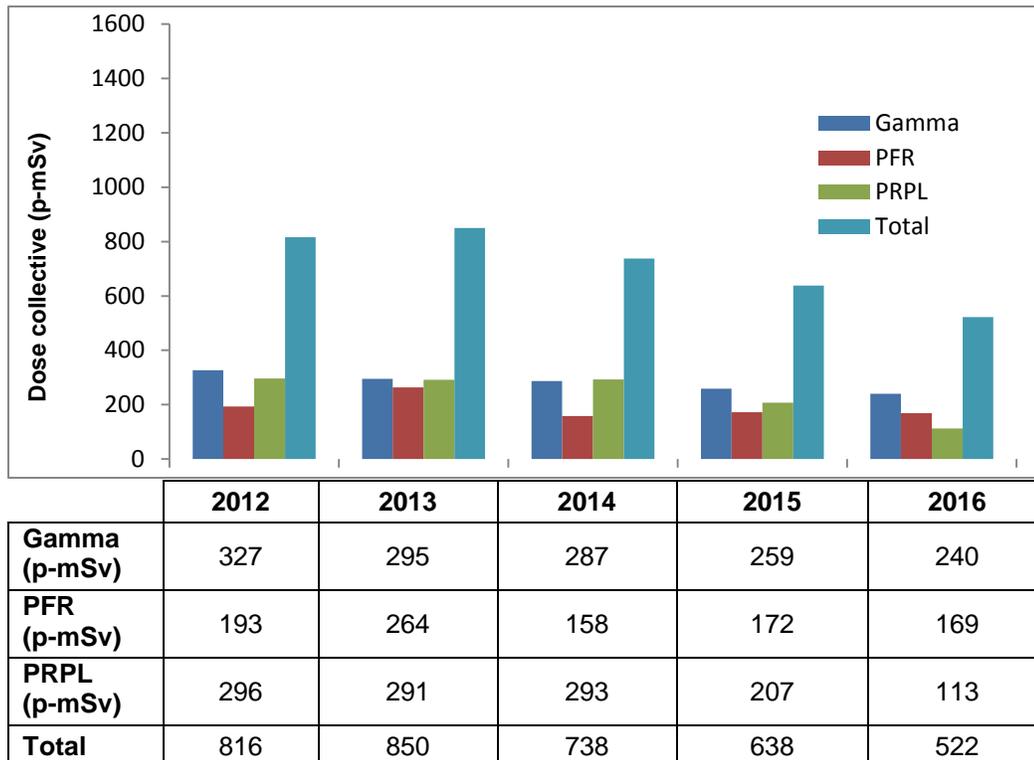
En 2016, une personne a reçu une dose qui dépassait le seuil d'intervention hebdomadaire (1 millisievert [mSv]). En mai 2016, un travailleur a omis de fournir un échantillon d'urine suivant son entrée dans l'établissement après avoir effectué des tâches d'entretien dans la salle de calcination de Key Lake. Par conséquent, aucun crédit n'a été appliqué pour l'utilisation d'un appareil de protection respiratoire à épuration d'air motorisé, ce qui a donné lieu à une dose non créditée.

Une brève description de l'événement ci-dessus et des mesures correctives mises en œuvre est fournie à l'annexe I. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures prises par l'établissement de Key Lake pour régler ce dépassement du seuil d'intervention et en est satisfait. Les doses reçues par les travailleurs sont demeurées inférieures aux limites réglementaires.

Application du principe ALARA

En 2016, l'exposition collective des TSN au rayonnement à l'établissement de Key Lake a été de 522 personnes-millisieverts (p-mSv), soit une réduction d'environ 18 % de la valeur de 638 p-mSv en 2015 (figure 6.3). La production en 2016 était d'environ 6 % plus faible que l'année précédente (production mesurée d'après le concentré d'uranium produit).

Figure 6.3 : Établissement de Key Lake – Exposition collective annuelle au rayonnement, 2012-2016



PRR = produits de filiation du radon; PRPL = poussière radioactive à période longue

En 2016, l'établissement de Key Lake a maintenu ses objectifs ALARA, y compris le programme High-5 qui a été lancé en 2010. Afin de trouver des possibilités d'abaisser les doses, le programme High-5 consiste à examiner les résultats pour les cinq employés et les cinq entrepreneurs qui présentaient les doses efficaces trimestrielles les plus élevées. Des activités de sensibilisation au rayonnement sur le site ont eu lieu tout au long de 2016. Les renseignements sur les rayonnements liés aux incidents, aux événements, aux tendances et aux changements apportés aux instructions de travail et à la politique sur les rayonnements ont été partagés avec les entrepreneurs et les travailleurs de Cameco. Le service de radioprotection a partagé ces renseignements au moyen de réunions sur la sécurité, de fiches d'information, d'inspections de sécurité et d'observations concernant les tâches. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de radioprotection demeure efficace pour s'assurer que l'exposition des travailleurs est maintenue au niveau ALARA.

Contrôle des doses aux travailleurs

En 2016, les doses efficaces individuelles moyenne et maximale reçues par les TSN étaient respectivement de 0,62 et de 5,37 mSv. Ces résultats se comparent à la dose efficace moyenne de 0,55 mSv et à la dose individuelle maximale de 7,56 mSv en 2015.

La dose efficace individuelle maximale à l'établissement de Key Lake a été relevée chez un travailleur de l'usine de concentration qui avait travaillé une bonne partie de l'année dans le circuit de lessivage. Toutes les doses efficaces individuelles sont demeurées bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv.

D'après les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN, à savoir les inspections du site et l'examen des rapports du titulaire de permis, des pratiques de travail, des résultats de la surveillance et des résultats du suivi des doses efficaces individuelles pour 2016, le personnel de la CCSN estime que l'établissement de Key Lake a contrôlé adéquatement les doses de rayonnement reçues par les travailleurs.

6.3 Protection de l'environnement

En 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Établissement de Key Lake – Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

Le système de gestion de l'environnement de l'établissement de Key Lake comprend notamment la détermination d'objectifs, de buts et de cibles annuels en matière d'environnement. Cet établissement soumet ses programmes à une vérification interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs, buts et cibles grâce à diverses activités régulières de vérification de la conformité.

Évaluation des risques environnementaux

En 2015, le rapport sur le rendement environnemental (RRE) de Key Lake pour la période de 2010 à 2014 a été présenté aux organismes de réglementation. Le personnel de la CCSN a examiné le RRE et a jugé qu'il contenait suffisamment de renseignements pour procéder à un examen du rendement de l'établissement de Key Lake en matière d'environnement entre 2010 et 2014, par rapport aux prévisions contenues dans l'évaluation des risques environnementaux (ERE) de 2013 pour le projet d'agrandissement de Key Lake. Les études spéciales et les programmes de surveillance étaient assez complets et fournissaient l'information requise. Les modèles utilisés pour prévoir le rendement environnemental sont demeurés valides. Par conséquent, le personnel de la CCSN a confirmé que l'environnement et la santé humaine à proximité de l'établissement de Key Lake continuent d'être protégés. Des informations complémentaires sur l'ERE sont également fournies à la section 2.3.

Évaluation et surveillance

Des activités de surveillance des effluents et de l'environnement, d'inspection sur le site, de sensibilisation à l'environnement et de vérification de la mise en œuvre du programme ont été menées, conformément au programme de protection de l'environnement de l'établissement de Key Lake.

Le personnel de la CCSN a conclu que le système de gestion de l'environnement et les programmes de surveillance de l'établissement de Key Lake répondaient aux exigences réglementaires et que le titulaire de permis se conformait aux exigences en matière de rejet des effluents traités. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnemental pendant la période d'examen de 2016.

Les sections qui suivent présentent les résultats des activités de surveillance et d'évaluation de l'établissement de Key Lake.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet des effluents traités dans l'environnement

L'établissement de Key Lake produit deux types d'effluents qui sont pris en charge par des installations de traitement distinctes avant d'être rejetés dans l'environnement :

- Les effluents de l'usine de concentration sont traités par précipitation chimique et par séparation solide-liquide avant d'être rejetés dans le lac Wolf, dans le réseau du ruisseau David.
- Les effluents des puits d'assèchement du dispositif de confinement hydraulique des fosses Gaertner et Deilmann sont traités par osmose inverse, puis rejetés dans le lac Horsefly, dans le réseau du lac McDonald.

Le réseau du lac McDonald reçoit les effluents de l'usine d'osmose inverse. La surveillance confirme que la qualité de ces effluents respecte les spécifications de conception et les prévisions décrites dans l'ERE. Dans ce rapport, la qualité des effluents traités concerne uniquement les effluents de l'usine de concentration rejetés dans le réseau du ruisseau David.

En 2016, le personnel de la CCSN a vérifié que la concentration de tous les contaminants réglementés dans les effluents traités de l'usine de concentration répondait aux limites autorisées. De plus, il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnemental à l'établissement de Key Lake.

Comme il est mentionné à la section 2.3, le molybdène, le sélénium et l'uranium constituent les paramètres réglementés et les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) susceptibles de nuire à l'environnement et présents dans les effluents traités des mines et des usines de concentration d'uranium. Parmi ces paramètres, les concentrations de molybdène et de sélénium étaient les principaux aspects préoccupants à l'établissement de Key Lake. Le titulaire de permis a donc modifié ses procédés afin de réduire les concentrations dans les effluents traités.

De 2008 à 2009, les concentrations de molybdène et de sélénium ont diminué de façon importante après l'installation et l'optimisation de procédés de traitement supplémentaires. Les figures 2.6 et 2.7 montrent que les concentrations de molybdène et de sélénium dans les effluents traités étaient stables entre 2012 et 2016, ce qui indique que ces paramètres sont contrôlés efficacement. La figure 2.8 indique que les concentrations d'uranium dans les effluents traités rejetés par l'usine de Key Lake restent faibles et sont efficacement contrôlés.

Outre les CPP, l'établissement de Key Lake a également analysé les effluents traités pour déterminer les concentrations des autres CPP, notamment le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS) et le pH. Comme il est mentionné à la section 2.3, l'établissement de Key Lake a continué de respecter les limites de rejet précisées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*.

Le personnel de la CCSN continuera d'examiner les données sur la qualité des effluents pour s'assurer que leur traitement demeure approprié.

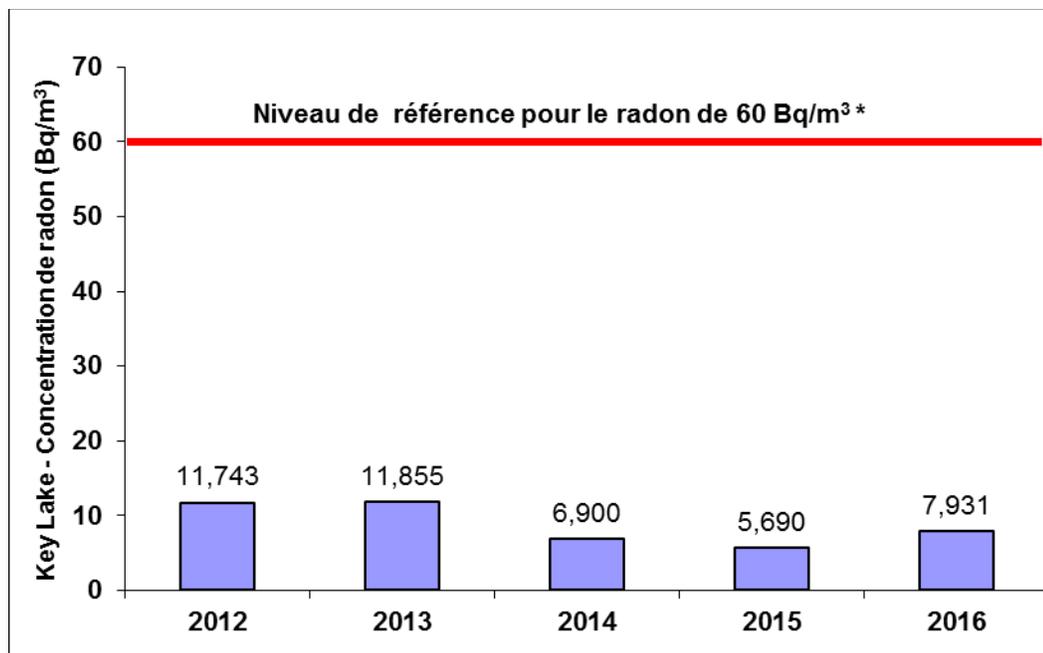
Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

Le programme de surveillance de l'air et des sols à l'établissement de Key Lake inclut la surveillance du dioxyde de soufre, du radon et des particules totales en suspension (PTS) dans l'air ambiant, ainsi qu'un échantillonnage du sol et des lichens, afin d'évaluer la qualité de l'air. Le programme de surveillance de la qualité de l'air comprend également la surveillance des émissions atmosphériques rejetées par les cheminées de l'usine de concentration.

La cheminée du four à calcination de Key Lake fait l'objet d'une surveillance annuelle. Les plus récents essais de cheminée ont été réalisés en novembre 2016. Les résultats de ces essais étaient en deçà des plages historiques et ont permis de déterminer que les contrôles opérationnels fonctionnent comme prévu. Les concentrations de dioxyde de soufre provenant de la cheminée de l'usine de production d'acide sont surveillées sur une base quotidienne. Les concentrations correspondent à celles qui ont été déclarées depuis la mise en service de la nouvelle usine d'acide en 2012.

Le radon dans l'air autour de l'établissement de Key Lake est surveillé à cinq stations au moyen de détecteurs de traces passifs. La figure 6.4 montre qu'entre 2012 et 2016, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon étaient également représentatives des valeurs de référence régionales dans le nord de la Saskatchewan, entre moins de 7,4 Bq/m³ et 25 Bq/m³.

Figure 6.4 : Établissement de Key Lake – Concentration de radon dans l'air ambiant, 2012-2016



La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, à laquelle renvoie le *Règlement sur la radioprotection*. Le niveau de référence représente une augmentation par rapport à la concentration de radon naturelle dans une habitation où une personne pourrait être exposée à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Cinq échantillonneurs d'air à grand volume ont été utilisés pour prélever et mesurer les PTS. La concentration des PTS est inférieure à la concentration autorisée par la province de la Saskatchewan pour les contaminants surveillés aux fins de la qualité de l'air ambiant, conformément aux conditions de l'autorisation d'exploitation des installations antipollution de l'établissement (voir le tableau 6.2). L'analyse des échantillons de PTS cible également les concentrations de métaux et de radionucléides. La concentration moyenne de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS est faible et en deçà des niveaux de référence annuelle de la qualité de l'air indiqués dans le tableau 6.2.

Tableau 6.2 : Établissement de Key Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2012-2016

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air*	2012	2013	2014	2015	2016
PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70 ⁽³⁾	15,63	14,07	15,10	13,77	10,77
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00266	0,00166	0,00444	0,0016	0,0010
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,00222	0,00118	0,00340	0,0013	0,0007
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,00034	0,00032	0,00044	0,0003	0,0003
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,00010	0,00010	0,00022	0,0001	0,0001
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,00028	0,00010	0,00022	0,0001	0,0001
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,0074	0,00646	0,00794	0,0080	0,0076

¹ Niveaux de référence annuels de qualité de l'air dérivés des critères de qualité de l'air ambiant sur 24 heures de l'Ontario (2012).

² Niveaux de référence tirés de la publication no 96 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protecting People Against Radiation Exposure in the Event of a Radiological Attack*.

³ Le tableau montre la concentration de contaminants autorisée par la province de la Saskatchewan, qui est surveillée aux fins de la qualité de l'air ambiant et qui figure sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

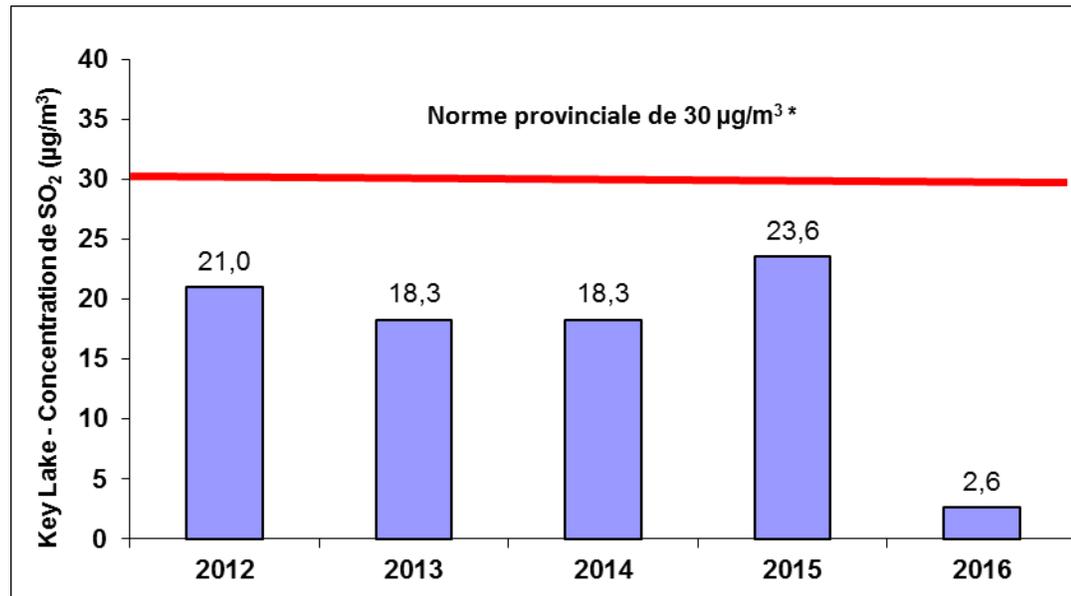
* Niveaux de référence pour la qualité de l'air de l'Ontario et de la CIPR présentés à titre indicatif. Il n'y a pas de limites fédérales ni de limites pour la Saskatchewan.

Un dispositif de surveillance est utilisé pour mesurer en continu les concentrations de dioxyde de soufre dans l'air ambiant associées aux émissions de l'usine. Il est situé à environ 300 mètres sous le vent de l'usine de concentration. Les concentrations mesurées de dioxyde de soufre avec le dispositif de surveillance (figure 6.5) n'indiquent aucun dépassement de la norme annuelle de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

On a constaté une diminution considérable des émissions de dioxyde de soufre en raison de la construction d'une nouvelle usine d'acide en 2012. Ces émissions plus faibles ont été maintenues tout au long de 2013 à 2016.

En 2016, la production d'acide a diminué par rapport aux années précédentes. Les concentrations enregistrées à la station de surveillance de l'air ambiant, qui sont directement tributaires des conditions météorologiques, ont connu une baisse notable.

Figure 6.5 : Établissement de Key Lake – Concentrations de dioxyde de soufre dans l'air ambiant, 2012-2016



* Norme de la province de la Saskatchewan.

Outre la surveillance du dioxyde de soufre dans l'air ambiant, les concentrations de sulfate ont été surveillées dans les quatre lacs choisis pour mesurer les effets des émissions de dioxyde de soufre qui proviennent de l'établissement. Les résultats du programme d'échantillonnage des lacs en 2016 ont continué de montrer que les concentrations de sulfate demeurent relativement inchangées par rapport aux concentrations historiques. Le personnel de la CCSN a conclu que les activités menées à l'établissement de Key Lake – et les émissions de dioxyde de soufre qui en résultent – n'ont pas d'effet négatif sur les concentrations de sulfate dans les lacs avoisinants.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par le dépôt des particules présentes dans l'air et l'adsorption des métaux et des radionucléides liés aux activités menées sur le site. Le programme de surveillance terrestre en place comprend des mesures des métaux et des radionucléides dans le sol et les lichens.

Des échantillons de lichens et de sol ont été prélevés en 2016 conformément aux exigences du programme d'échantillonnage triennal. Des échantillons de lichens ont été prélevés à cinq stations de surveillance autour de l'établissement qui servent de stations de mesure de l'exposition et à une station de contrôle; les échantillons ont ensuite été analysés. Les concentrations de radionucléides et de métaux à toutes les stations de surveillance du lichen étaient semblables à celles des années précédentes, à l'exception de Wheeler River. Les résultats de cette station ont indiqué des concentrations élevées de certains métaux et radionucléides par rapport aux années précédentes. Cette station continuera d'être surveillée afin de déterminer si les concentrations élevées sont le résultat d'une perturbation due aux incendies, au déplacement de la zone d'échantillonnage ou aux conditions propres à cette station.

Dans l'ensemble, les concentrations de métaux et de radionucléides à Douglas Lake étaient faibles par rapport aux autres stations. À l'exception des résultats des échantillons de Wheeler River, toutes les concentrations étaient à l'intérieur des plages historiques régionales pour chaque paramètre.

Le personnel de la CCSN a déterminé et conclu que les concentrations de contaminants atmosphériques produits par l'établissement de Key Lake sont acceptables et ne posent pas de risque pour les mangeurs de lichens, comme le caribou.

Des échantillons de sol ont été prélevés à proximité immédiate de la mine. Les concentrations de métaux dans le sol, pour les paramètres d'intérêt, étaient inférieures aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* établies par le Conseil canadien des ministres de l'environnement. Les concentrations de radionucléides dans les sols étaient faibles et à des valeurs égales ou proches des concentrations de fond et des seuils de détection analytique. Les concentrations de radionucléides et de métaux en 2016 correspondaient aux résultats des échantillonnages précédents. À la lumière des résultats de l'échantillonnage du sol, le personnel de la CCSN a conclu que le niveau de contaminants particuliers présents dans l'air émis par l'établissement de Key Lake est acceptable et ne pose pas de risque pour l'environnement.

Protection du public

En 2016, un événement a été signalé au personnel de la CCSN, en l'occurrence un rejet de substances dangereuses dans l'environnement :

- Environ 1 000 m³ (1 000 000 L) d'eaux industrielles ont été rejetés par une conduite d'égout fissurée sur la terrasse de l'usine de concentration.

Ce déversement était mineur et la déclaration était conforme aux exigences du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*.

L'annexe G présente une brève description du déversement associé à une conduite d'égout fissurée ainsi que des mesures prises par le titulaire de permis. Le déversement a été géré sans impact résiduel sur l'environnement. Le personnel de la CCSN a examiné les mesures correctives, y compris la réparation de la conduite, et les a jugées acceptables. Le personnel de la CCSN a attribué à ce déversement de 2016 la cote de « faible importance ». La figure 2.5 à la section 2 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoires dans l'environnement, ainsi que le nombre de rejets de matières dangereuses dans l'environnement attribuables aux activités autorisées à l'établissement de Key Lake entre 2012 et 2016.

6.4 Santé et sécurité classiques

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

**Établissement Key Lake – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité
classiques**

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

Tout au long de 2016, le personnel de la CCSN a surveillé la mise en œuvre du programme de santé et de sécurité à l'établissement de Key Lake. Il a conclu que ce programme reste efficace.

Le système de déclaration des incidents de l'établissement de Key Lake, qui sert à consigner les événements liés à la santé et à la sécurité, utilise plusieurs niveaux d'examen dans les enquêtes. Les mesures correctives font l'objet d'un suivi et d'une évaluation visant à en assurer l'efficacité avant la clôture du dossier. L'établissement de Key Lake a poursuivi son programme d'inspections de santé et de sécurité planifiées en 2016. Toute question préoccupante constatée lors d'une inspection est saisie dans le système de déclaration des incidents du titulaire de permis.

Rendement

Il y a eu trois incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à l'établissement de Key Lake entre 2012 et 2016 (tableau 6.3). Deux ont eu lieu en 2016.

Tableau 6.3 : Établissement de Key Lake – Statistiques sur les IEPT, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Incidents entraînant une perte de temps¹	1	0	0	0	2
Taux de gravité²	21,6	8,5	0	0	71,0
Taux de fréquence³	0,1	0,0	0	0	0,41

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

L'annexe H contient une brève description des deux IEPT qui se sont produits à l'établissement de Key Lake en 2016. Dans un cas, un employé a subi des blessures nécessitant une hospitalisation après s'être foulé la cheville sur une bordure surélevée. Dans l'autre cas, un conducteur est tombé d'une remorque arrière sur un plancher de béton pendant qu'il déchargeait du soufre. Les mesures correctives comprenaient l'amélioration de la visibilité de la bordure surélevée, le rappel aux employés de la présence de cette bordure, la mise en place d'un système d'arrêt des chutes et la révision des instructions de travail pour s'assurer qu'un autre travailleur soit présent pendant la tâche.

Le personnel de la CCSN a évalué les mesures correctives et s'est dit satisfait du suivi effectué par l'établissement de Key Lake pour ces deux incidents.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que les programmes de santé et de sécurité classiques de l'établissement de Key Lake continuaient d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. Les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs font tous la promotion de l'idée que la sécurité est la responsabilité de chaque personne. La direction du site souligne l'importance de la santé et de la sécurité classiques au moyen de communications régulières, d'une surveillance par la direction et de l'amélioration continue des systèmes de sûreté.

Les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont permis de conclure que le programme de santé et de sécurité de l'établissement de Key Lake répondait aux exigences réglementaires en 2016.

7 Établissement de McClean Lake

L'établissement de McClean Lake est situé à environ 750 kilomètres au nord-est de Saskatoon (Saskatchewan) et est exploité par AREVA Resources Canada Inc. La figure 7.1 présente une vue aérienne de l'établissement de McClean Lake.

La construction de l'établissement de McClean Lake a débuté en 1994. Le permis a été renouvelé récemment par la Commission, en juillet 2017, pour une période de 10 ans et il expire le 30 juin 2027.

Figure 7.1 : Vue aérienne de l'établissement de McClean Lake



Les activités d'extraction et de concentration de l'uranium provenant de cinq mines à ciel ouvert ont pris fin en 2008. Depuis, aucune activité d'extraction classique n'a été effectuée à l'établissement de McClean Lake aux fins de production et de vente. Au cours du premier trimestre de 2014, la CCSN a été informée que le projet d'extraction par forage depuis la surface avait été mis en mode de surveillance et d'entretien.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Le traitement du minerai à l'établissement de McClean Lake a été suspendu et l'usine de concentration a été temporairement fermée en juillet 2010 en raison d'une pénurie de minerai. Les expéditions de boues de minerai à forte teneur provenant de la mine de Cigar Lake de Cameco Corporation ont commencé en mars 2014, et la mine de McClean Lake a repris ses activités en septembre 2014. Après le redémarrage et la mise en service de l'établissement de McClean Lake, avec le traitement des boues de minerai provenant de Cigar Lake, le personnel de la CCSN a fait porter ses activités de surveillance sur la mise en œuvre du programme de radioprotection d'AREVA. Le personnel de la CCSN a vérifié que l'établissement de McClean Lake continuait de maintenir les doses aux travailleurs au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA), pendant le traitement du minerai à haute teneur à des niveaux de production plus élevés. Le personnel de la CCSN a également confirmé que le système de gestion de l'environnement d'AREVA continuait de protéger l'environnement et répondait aux objectifs de rendement en matière d'environnement pour l'établissement de McClean Lake.

Les résidus de l'usine résultant du traitement du minerai ont été déposés dans l'installation de gestion des résidus (IGR) de l'établissement de McClean Lake, qui est construite dans la mine à ciel ouvert épuisée John Everett Bates (JEB).

Les données sur la production de l'usine de concentration à l'établissement de McClean Lake pendant la période quinquennale de déclaration sont indiquées dans le tableau 7.1.

Tableau 7.1 : Données de production de l'usine de concentration de McClean Lake, 2012-2016

Concentration	2012	2013	2014	2015	2016
Minerai d'alimentation de l'usine (Mkg/an)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	7,83	25,52	37,20
Teneur annuelle moyenne du minerai (% d'U₃O₈)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	3,00	17,56	18,08
Taux de récupération d'uranium (%)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	97,54	98,99	99,10
Quantité de concentré d'uranium (Mkg U/an)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	0,200	4,30	6,67
Production annuelle autorisée (Mkg U/an)	5,00	5,00	5,00	5,00	9,20

* L'usine de concentration de McClean Lake a temporairement cessé de produire du concentré d'uranium en juillet 2010.

Le personnel de la CCSN a confirmé que la production de l'établissement de McClean Lake est demeurée inférieure à la production annuelle autorisée (tableau 7.1).

En juin 2016, AREVA a déposé une demande de reconfiguration de l'IGR de la mine JEB. AREVA prévoit produire environ 2,4 millions de mètres cubes de résidus au cours des 18 prochaines années d'exploitation. Cette modification permettrait d'augmenter la capacité de stockage des résidus pendant l'exploitation continue de l'usine de concentration de McClean Lake et a été acceptée par la Commission, dans le cadre du renouvellement de permis de 2017.

Le personnel de la CCSN a effectué une évaluation technique approfondie du projet d'agrandissement de l'IGR d'AREVA. Le personnel de la CCSN a demandé à AREVA de fournir des renseignements supplémentaires, plus clairs, concernant le terme source, la robustesse de la couverture, les contrôles techniques et les autres caractéristiques de conception. Le personnel de la CCSN a évalué la réponse d'AREVA et l'a jugée acceptable. Le personnel de la CCSN a conclu que l'augmentation de la hauteur des résidus consolidés demeure à l'intérieur du fondement d'autorisation et continuera de respecter les objectifs opérationnels et de post-fermeture élaborés afin d'assurer la sécurité et la protection de l'environnement.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès par des activités continues de surveillance de la conformité.

7.1 Rendement

L'annexe D donne les cotes attribuées pour les 14 DSR de 2012 à 2016. En 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR, d'après ses activités de surveillance réglementaire. Le présent rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : radioprotection, protection de l'environnement ainsi que santé et sécurité classiques.

En 2016, le personnel de la CCSN a effectué des inspections de conformité portant sur les DSR suivants : gestion de la performance humaine, conduite de l'exploitation, garanties et emballage et transport en plus des DSR pour lesquels une analyse détaillée est présentée dans les sections suivantes. Les non-conformités relevées à la suite des inspections de la CCSN à l'établissement de McClean Lake pour l'année civile 2016 présentaient un faible risque. Le titulaire de permis a mis en œuvre des mesures correctives, que le personnel de la CCSN a examinées et acceptées. Une liste des inspections figure à l'annexe J.

Dans le cadre du renouvellement de permis d'AREVA en juillet 2017, le personnel de la CCSN a ajouté les documents d'application de la réglementation suivants au manuel des conditions de permis (MCP) de l'établissement de McClean Lake :

- REGDOC-2.2.2, *Gestion de la performance humaine – La formation du personnel*
- REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*
- REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées*

AREVA s'est engagée à mettre en œuvre complètement les sections de ces documents d'application de la réglementation applicables aux mines et usines de concentration d'uranium d'ici décembre 2017. Le personnel de la CCSN surveillera la mise en œuvre de ces documents par des activités de surveillance réglementaire, y compris des inspections sur le site et l'examen des rapports de conformité d'AREVA pendant la période visée.

7.2 Radioprotection

Pour cette période de déclaration, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer à l'établissement de McClean Lake la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

Établissement de McClean Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Contrôle des dangers radiologiques

La source d'exposition radiologique à l'établissement de McClean Lake est l'usine de concentration de minerai d'uranium à haute teneur, minerai qui est reçu de la mine de Cigar Lake, appartenant à Cameco. Les trois principaux contributeurs de dose sont le rayonnement gamma (42 %), les produits de filiation du radon (35 %) et la poussière radioactive à période longue (PRPL; 23 %). Les dangers attribuables au rayonnement gamma sont contrôlés grâce à l'utilisation du temps, de la distance et du blindage. La dose efficace aux travailleurs du secteur nucléaire (TSN) attribuable à l'exposition aux produits de filiation du radon, au radon et à la PRPL est limitée grâce à l'utilisation efficace de diverses techniques : contrôle à la source, ventilation, contrôle de la contamination et port d'un équipement de protection individuelle (EPI).

L'établissement de McClean Lake a intégré des caractéristiques spécifiques de radioprotection dans la conception du procédé de traitement de minerai d'uranium à haute teneur non dilué. En septembre 2016, AREVA a soumis les résultats du plan de confirmation en matière de radioprotection (PCRP). Le rapport sur le PCRP a été élaboré pour démontrer que les caractéristiques de conception limiteraient les dangers radiologiques pour toutes les sources d'exposition (c.-à-d. gamma, produits de filiation du radon et PRPL) à des niveaux égaux ou inférieurs aux objectifs de conception pendant le traitement du minerai à haute teneur.

Le personnel de la CCSN a examiné le rapport sur le PCRP et a conclu que même si l'établissement de McClean Lake traite les boues de minerai d'uranium à haute teneur à une cadence de production beaucoup plus élevée que par le passé, l'exposition des travailleurs continue d'être maintenue bien en deçà de limites réglementaires et au niveau ALARA.

Rendement du programme de radioprotection

En 2016, il y a eu deux cas où les travailleurs ont reçu des doses hebdomadaires dépassant le seuil d'intervention de 1 millisievert (mSv) :

- En décembre 2016, un opérateur de l'usine de concentration a reçu une dose de 1,94 mSv alors qu'il effectuait des tâches non régulières dans le circuit de récupération des boues. La majeure partie de cette dose a été attribuée à une concentration élevée de PRPL, comme l'a indiqué le dosimètre alpha personnel (DAP) du travailleur.
- En décembre 2016, un opérateur de l'usine de concentration travaillant dans le circuit de récupération des boues a reçu une dose de 3,23 mSv. La majeure partie de cette dose assignée a également été attribuée à une concentration élevée de PRPL, comme l'a indiqué le DAP du travailleur.

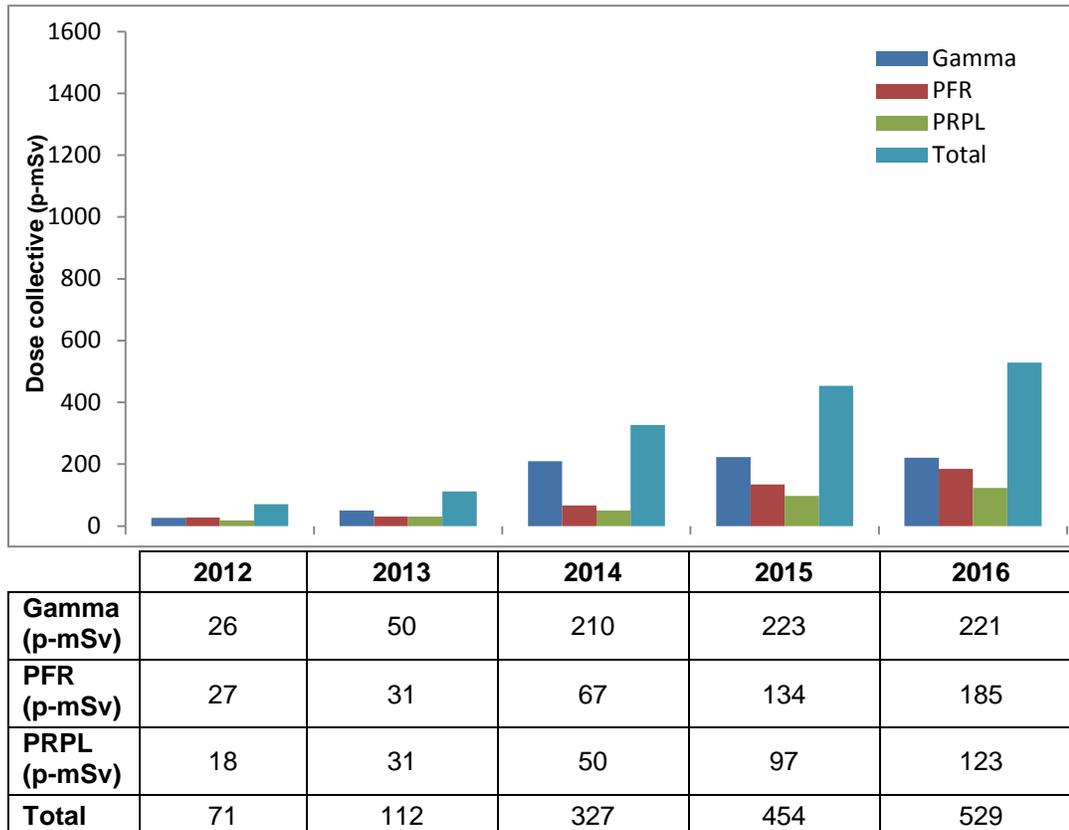
Une brève description de ces dépassements du seuil d'intervention est résumée à l'annexe I.

Dans l'ensemble, le programme et les pratiques de radioprotection ont continué de maintenir efficacement la dose reçue par les travailleurs au niveau ALARA.

Application du principe ALARA

En 2016, l'exposition collective des TSN au rayonnement à l'établissement de McClean Lake était de 529 personnes-millisieverts (p-mSv), soit une augmentation d'environ 17 % par rapport à la valeur de 2015, qui était de 454 p-mSv (figure 7.2). Il s'agit d'une augmentation de l'exposition collective au rayonnement, compte tenu de l'augmentation approximative de 55 % de la production en 2016 (production mesurée d'après l'uranium total extrait), par rapport à l'année précédente. La tendance à la hausse de la dose collective entre 2014 et 2016 est associée à l'augmentation de la production à l'établissement de McClean Lake.

Figure 7.2 : Établissement de McClean Lake – Exposition collective annuelle au rayonnement, 2012-2016



PFR = produits de filiation du radon; PRPL = poussière radioactive à période longue

Le personnel de la CCSN a vérifié grâce aux activités de réglementation que l'établissement de McClean Lake continue de maintenir l'exposition des travailleurs au niveau ALARA. En 2016, AREVA a poursuivi la mise en œuvre d'un certain nombre d'initiatives et de projets en matière de radioprotection visant à réduire au minimum l'exposition des travailleurs :

- Les concentrations de produits de filiation du radon dans les aires de travail générales ont été réduites grâce à des améliorations apportées au circuit de ventilation dans la section de réception des boues, pour mieux expulser l'air contaminé en le dirigeant de la zone générale vers l'enceinte de stockage de la pâte.
- Un blindage supplémentaire au plomb a été ajouté à certains composants (p. ex. réservoirs d'alimentation des circuits de décantation à contre-courant, boîte d'échantillonnage de l'épaississant de résidus, tuyauterie dans la passerelle de réception du minerai) afin de continuer à respecter les objectifs de conception pour les débits de dose gamma.
- Afin de réduire les concentrations de PRPL, un système MegaVac a été installé pour renvoyer le concentré d'uranium dans le circuit à partir de l'enceinte d'emballage.

Après l'examen du rapport sur le PCRP et des rapports d'exposition mensuels et trimestriels, et après des inspections de suivi, la CCSN a confirmé que le programme de radioprotection demeure efficace pour s'assurer que l'exposition des travailleurs demeure au niveau ALARA.

Contrôle des doses aux travailleurs

La dose efficace individuelle moyenne pour les TSN en 2016 était de 1,04 mSv, tandis que la dose efficace individuelle maximale reçue par un TSN était de 6,94 mSv. Ces valeurs se comparent à la dose efficace individuelle moyenne de 0,89 mSv et à la dose individuelle maximale de 5,28 mSv en 2015.

L'augmentation de la dose moyenne aux travailleurs est attribuable à l'augmentation de la production, qui en 2016 était supérieure de 55 % à celle de l'année précédente. Toutes les doses efficaces individuelles étaient bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv.

D'après les activités de vérification de la conformité par le personnel de la CCSN, notamment les inspections sur le site et l'examen des rapports du titulaire de permis, des pratiques de travail, des résultats de la surveillance et des résultats du suivi des doses efficaces individuelles pour 2016, le personnel de la CCSN estime que l'établissement de McClean Lake a contrôlé adéquatement les doses de rayonnement reçues par les travailleurs.

Le personnel de la CCSN a conclu que la mise en œuvre efficace du programme de radioprotection permettait de maintenir la dose reçue par les travailleurs au niveau ALARA.

7.3 Protection de l'environnement

Pour 2016, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection de l'environnement des titulaires de permis a été mis en œuvre efficacement et a satisfait à toutes les exigences réglementaires.

Établissement de McClean Lake – Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Système de gestion de l'environnement

AREVA a mis en place et tenu à jour un système de gestion de l'environnement. Elle réalise des contrôles internes pour s'assurer que le système de gestion est efficace et qu'il a été correctement mis en œuvre. Toutes les lacunes et les constatations faites lors de la vérification interne sont documentées. AREVA a ensuite élaboré un plan pour traiter les points non conformes. Le personnel de la CCSN a vérifié la mise en œuvre du système de gestion de l'environnement de l'établissement de McClean Lake, par un examen documentaire des rapports environnementaux trimestriels, des rapports de conformité annuels et par des inspections sur le site.

Évaluation des risques environnementaux

AREVA a soumis une évaluation des risques environnementaux (ERE) à jour en 2016. Le personnel de la CCSN a examiné le document et a constaté que les risques prévus pour l'environnement et la santé humaine à l'établissement de McClean Lake sont conformes aux prévisions des énoncés des incidences environnementales et des ERE qui ont été acceptés par la CCSN, à l'exception de l'exposition prévue à court terme des organismes aquatiques au sélénium dans le bassin est du lac McClean, qui est considéré comme un lac exposé. Le personnel de la CCSN estime que l'établissement de McClean Lake respecte les exigences réglementaires. De plus amples détails sur les ERE figurent à la section 2.3.

Une évaluation environnementale en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) a été effectuée par le personnel de la CCSN pour le renouvellement du permis de l'établissement de McClean Lake en juin 2017. Le personnel de la CCSN a conclu qu'AREVA a pris et continuera de prendre des mesures adéquates pour protéger l'environnement et la santé des personnes.

Évaluation et surveillance

Les programmes de surveillance environnementale servent à démontrer que les émissions, les déchets, les résidus et les rejets d'effluents de substances nucléaires et dangereuses sont correctement contrôlés à l'établissement de McClean Lake. Le personnel de la CCSN a examiné les renseignements sur la surveillance des effets environnementaux, ainsi que les autres enquêtes régulières ou spéciales, pour s'assurer que tout impact sur l'environnement récepteur et le biote est relevé. Le personnel de la CCSN a constaté qu'AREVA a continué les inspections du site, les vérifications internes, la formation en environnement et l'examen périodique des données de surveillance environnementale. Ces activités ont été réalisées dans le but d'assurer une amélioration continue et de confirmer que les contrôles mis en place pour protéger l'environnement sont efficaces. Après avoir évalué le programme de protection de l'environnement, le personnel de la CCSN a conclu qu'il répondait aux exigences réglementaires en 2016.

Voici les résultats des activités de surveillance et d'évaluation pour l'établissement de McClean Lake.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet des effluents traités dans l'environnement

L'établissement de McClean Lake produit deux types d'effluents qui sont pris en charge par des installations de traitement distinctes avant d'être rejetés dans l'environnement :

- Les effluents de l'usine de concentration sont traités par précipitation chimique et séparation solide-liquide à l'usine de traitement des eaux JEB. L'eau traitée est rejetée dans le système de gestion des effluents traités Sink/Vulture.
- Les effluents provenant des mines à ciel ouvert épuisées sont utilisés pour contrôler le niveau de l'eau dans les fosses épuisées, et sont traités dans l'usine de traitement des eaux Sue, à l'aide de procédés par précipitation chimique et de clarification dans un bassin de décantation avant d'être rejetés dans le système de gestion des effluents traités Sink/Vulture.

Les effluents traités mélangés sont rejetés de manière contrôlée. Les activités de surveillance ont permis de vérifier les prévisions de l'ERE selon lesquelles ces effluents ne posent aucun problème environnemental. Il n'y a eu aucun dépassement de seuil d'intervention associé à l'usine de traitement des eaux JEB en 2016.

L'usine de traitement des eaux Sue fonctionne seulement pendant les mois d'été. En 2016, il y a eu deux dépassements du seuil d'intervention pour les effluents rejetés par l'usine de traitement des eaux Sue. Deux fois en août 2016, le pH des effluents traités rejetés dans le système de gestion des effluents traités Sink/Vulture a atteint ou dépassé le seuil d'intervention d'un pH égal ou supérieur à 9,0, avec une valeur maximale de 9,14. Les limites réglementaires n'ont pas été dépassées et il n'y a eu aucun impact sur l'environnement. Le personnel de la CCSN a examiné les notifications initiales de l'événement et les rapports de suivi décrivant les mesures correctives. Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections de suivi et est satisfait des mesures correctives prises par AREVA.

Après le redémarrage et la mise en service de l'établissement de McClean Lake en septembre 2014, AREVA a constaté une tendance à la hausse de la concentration de sélénium dans les effluents de l'usine de traitement des eaux JEB. Cette augmentation des concentrations dans les effluents est attribuable à la concentration de minerai provenant de Cigar Lake. Bien que les concentrations soient demeurées bien en deçà de la limite provinciale de 0,6 mg/L, AREVA a été proactive et a mis en œuvre des améliorations des procédés de contrôle du sélénium, y compris :

- des valeurs provisoires pour le seuil administratif de 0,084 mg/L et le seuil d'intervention de 0,112 mg/L
- un plan de gestion adaptative du sélénium

AREVA a soumis un plan officiel de gestion adaptative du sélénium en mars 2017, qui comprend les stratégies suivantes :

- un plan de prévention de la pollution
- un plan d'évaluation réalisable sur le plan économique et utilisant la meilleure technologie disponible
- un plan de mise en service active

Le personnel de la CCSN a examiné le plan pour vérifier qu'AREVA prend les mesures adéquates pour gérer et contrôler les rejets de sélénium de l'établissement de McClean Lake, et pour vérifier que le plan de gestion adaptative du sélénium répond aux attentes du personnel de la CCSN. Celui-ci a conclu que le plan satisfait aux exigences réglementaires et a accepté le plan en août 2017.

L'établissement de McClean Lake a également analysé les effluents traités pour établir la concentration de diverses substances, p. ex. le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Les concentrations réduites d'uranium dans les effluents traités entre 2012 et 2016 sont bien en deçà de la limite provinciale de 2,5 mg/L (indiquées à la section 2, figure 2.8). Comme il est indiqué à la section 2.4, l'établissement de McClean Lake continue de respecter les limites de rejets précisées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM).

Le personnel de la CCSN continuera d'examiner les données sur la qualité des effluents pour s'assurer que leur traitement demeure approprié.

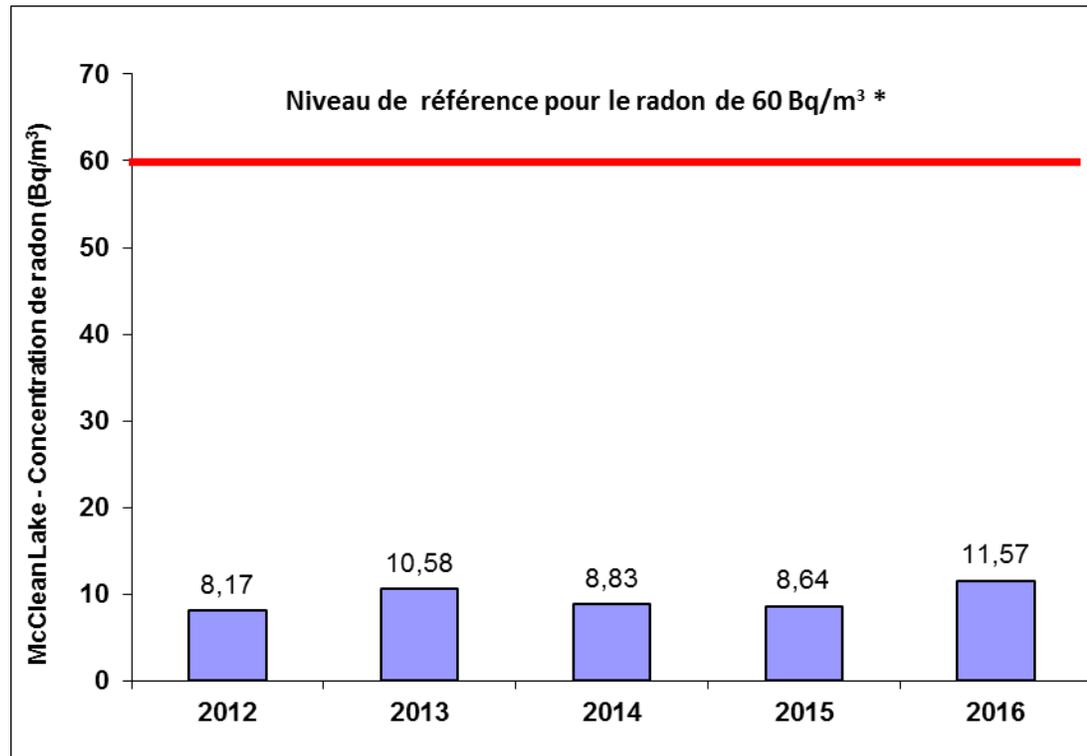
Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

La qualité de l'air est surveillée à l'établissement de McClean Lake par la mesure directe des émissions de l'usine de concentration et de la qualité de l'air ambiant à proximité de l'établissement, et par la mesure indirecte de l'accumulation de métaux dans l'environnement terrestre.

La surveillance de la qualité de l'air ambiant à l'établissement de McClean Lake porte sur le radon, les particules totales en suspension (PTS), le dioxyde de soufre, ainsi que la surveillance des gaz de cheminée. Les activités de surveillance du dioxyde de soufre et des gaz de cheminée dans l'air ambiant étaient proportionnelles aux activités de mise en service et de redémarrage de l'usine de concentration en septembre 2014. Les composantes terrestres du programme de surveillance comprenaient les sols et les lichens.

La surveillance environnementale des concentrations de radon est fondée sur la méthode des détecteurs de traces passifs. Il y a 23 stations de surveillance disposées à divers endroits près des limites du site. La figure 7.3 montre qu'entre 2012 et 2016, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon étaient également représentatives des valeurs de référence régionales dans le nord de la Saskatchewan, entre moins de 7,4 Bq/m³ et 25 Bq/m³.

Figure 7.3 : Établissement de McClean Lake – Concentration de radon dans l'air
ambiant, 2012-2016



* La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, à laquelle renvoie le *Règlement sur la radioprotection*. Le niveau de référence représente une augmentation par rapport à la concentration de radon naturelle dans une habitation où une personne pourrait être exposée à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Cinq échantillonneurs d'air à grand volume ont été placés aux alentours de l'établissement de McClean Lake pour surveiller les PTS. Comme le montre le tableau 7.2, les concentrations de PTS sont demeurées faibles en 2016 et bien en deçà de la norme provinciale de 60 µg/m³.

Les échantillons de PTS sont également analysés pour déterminer les concentrations de métaux et de radionucléides. Les concentrations moyennes de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS sont faibles et inférieures aux valeurs annuelles de référence pour la qualité de l'air, définies au tableau 7.2.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau 7.2 : Établissement de McClean Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2012-2016

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air*	2012	2013	2014	2015	2016
PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60 ⁽³⁾	5,66	6,78	5,66	8,37	5,12
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000350	0,000226	0,000420	0,003070	0,000032
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,6 ⁽¹⁾	0,016789	0,036192	0,013888	0,019630	0,021613
Mo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,000061	0,000657	0,000721	0,000892	0,000145
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,000259	0,000258	0,000420	0,000247	0,000259
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,000453	0,000422	0,000501	0,000368	0,000762
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,006790	0,005896	0,005939	0,005452	0,004703
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,000388	0,000763	0,000277	0,000271	0,000285
Po ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,028 ⁽²⁾	0,000130	0,000159	0,000088	0,000083	0,000087
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,000008	0,000013	0,000010	0,000008	0,000009
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,000004	0,000000	0,000005	0,000005	0,000005
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000444	0,000328	0,000576	0,001319	0,003138

¹ Niveaux de référence annuels de qualité de l'air dérivés des critères de qualité de l'air ambiant sur 24 heures de l'Ontario (2012).

² Concentrations de référence tirées de la publication n° 96 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

³ Le tableau indique la concentration de contaminants autorisée par la province de la Saskatchewan, qui est surveillée aux fins de la qualité de l'air ambiant et qui figure sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

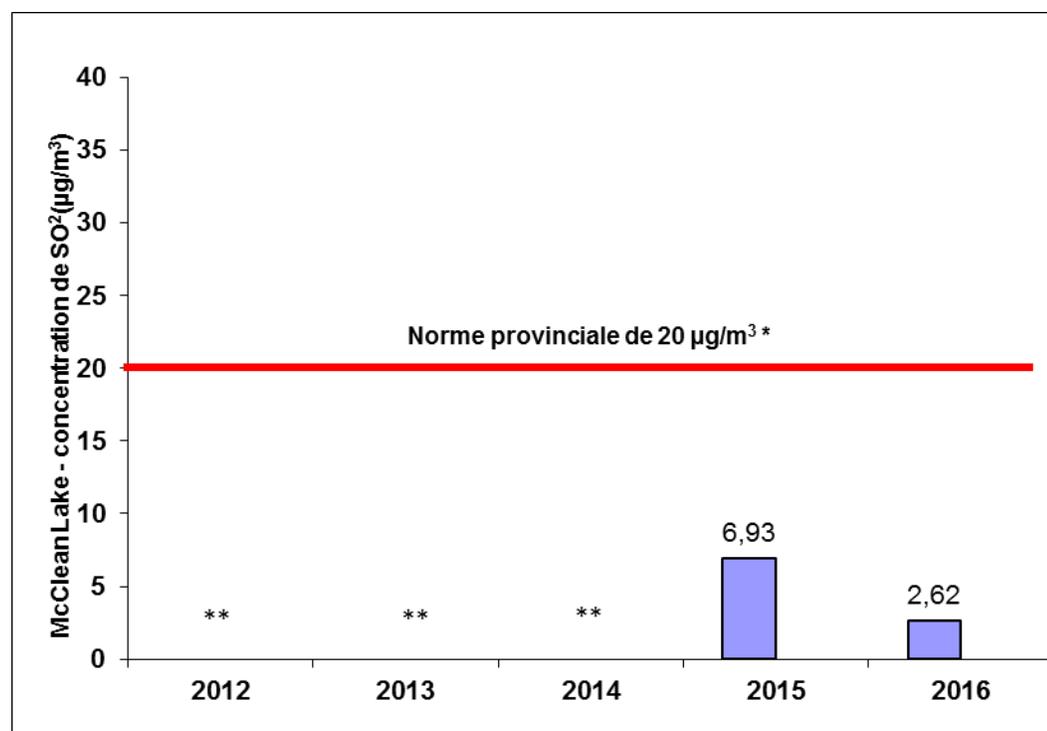
* Niveaux de référence pour la qualité de l'air de l'Ontario et de la CIPR présentés à titre indicatif. Il n'y a pas de limites fédérales ni provinciales.

À la suite des modifications apportées à la cheminée du four à calcination en septembre 2016, les Normes sur la qualité de l'air ambiant de la Saskatchewan (tableau 20 des Normes sur la qualité de l'environnement de la Saskatchewan – *Saskatchewan Environmental Quality Standards*) sont entrées en vigueur à l'établissement de McClean Lake. Les normes sur la qualité de l'air de la Saskatchewan entraînent alors en vigueur immédiatement pour toute nouvelle installation, mais pour les installations existantes elles entraînent en vigueur seulement lors du renouvellement ou de la révision des approbations d'exploitation existantes. Par conséquent, ces nouvelles normes sont présentées pour les concentrations de PTS et de dioxyde de soufre pour l'établissement de McClean Lake.

Un dispositif de surveillance du dioxyde de soufre est utilisé pendant l'exploitation pour mesurer en continu les concentrations ambiantes de dioxyde de soufre associées aux émissions de l'usine de concentration. Le capteur est placé à environ 200 mètres sous le vent de la cheminée de l'usine de production d'acide sulfurique. Les concentrations mesurées de dioxyde de soufre (figure 7.4) ne présentent aucun dépassement de la norme annuelle de 20 µg/m³ en 2016.

Des seuils d'intervention ont également été établis pour les concentrations ambiantes de dioxyde de soufre. Les seuils d'intervention sur 1 heure et sur 24 heures sont de 0,170 partie par million (ppm) et de 0,060 ppm, respectivement. En 2016, il y a eu deux dépassements d'un seuil d'intervention pour le dioxyde de soufre. Ces dépassements étaient de courte durée et étaient surtout le résultat des activités de démarrage de l'usine. Le personnel de la CCSN a examiné les notifications initiales aux organismes de réglementation et a fait le suivi des événements jusqu'aux inspections de conformité prévues. Le personnel de la CCSN a examiné et jugé satisfaisantes les mesures correctives mises en œuvre par l'établissement de McClean Lake.

Figure 7.4 : Établissement de McClean Lake – Concentration de dioxyde de soufre dans l'air ambiant, 2012-2016



* Les normes pour la qualité de l'air ambiant de la province de la Saskatchewan sont indiquées.

** La concentration de dioxyde de soufre (SO₂) dans l'air ambiant n'a pas été surveillée pendant l'arrêt temporaire de l'usine de concentration. Par conséquent, les concentrations de SO₂ dans l'air ambiant n'ont pas été mesurées de 2011 à 2013. En 2014, la mesure des concentrations de SO₂ dans l'air ambiant a repris le 29 décembre 2014, lors du redémarrage de l'usine de production d'acide.

Le programme de surveillance terrestre d'AREVA permet de déterminer si les dépôts atmosphériques de substances ont des répercussions environnementales. Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par le dépôt des particules présentes dans l'air et l'adsorption de métaux et de radionucléides liés aux activités sur le site. Ce programme comprend des mesures des métaux et des radionucléides dans le sol et la végétation.

Les résultats de la surveillance des sols obtenus par des échantillons de sol prélevés en 2015 sont présentés dans le rapport sur le rendement environnemental (RRE) de 2016. Les résultats montrent que les concentrations des métaux dans les sols étaient inférieures aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* établies par le Conseil canadien des ministres de l'environnement. Les concentrations de radionucléides dans les sols étaient faibles et à des valeurs égales ou proches des concentrations de fond et des seuils de détection analytique. Le personnel de la CCSN a conclu que les concentrations de contaminants particulaires atmosphériques produits par l'établissement de McClean Lake sont acceptables et ne présentent pas de risque pour l'environnement.

L'échantillonnage de la végétation présenté dans le rapport sur le rendement environnemental de 2016 montre que la plupart des paramètres se situent dans la plage de concentrations mesurées auparavant dans les échantillons de lichens, de thé du Labrador et de tiges de bleuetier. Dans certains échantillons de lichens, de thé du Labrador et de tiges de bleuetier prélevés près des lieux où s'effectuent les activités d'extraction, les concentrations de métaux et de radionucléides étaient plus élevées que les concentrations de fond, mais diminuaient à peu de distance. Dans l'ensemble, les résultats ont indiqué que les activités de l'établissement de McClean Lake ont eu des effets localisés sur la végétation environnante. Ces concentrations plus élevées étaient inférieures aux concentrations qui sont toxiques pour les plantes et diminuaient en deçà des concentrations de fond à courte distance. Par conséquent, aucun changement n'est prévu pour l'habitat terrestre, tant à l'intérieur et qu'à l'extérieur des limites du site. Les concentrations élevées de contaminants à l'intérieur des limites du site ont été modélisées dans une ERE, et aucun effet néfaste n'est prévu pour le biote terrestre non humain.

Le personnel de la CCSN a conclu que les concentrations de particules en suspension dans l'air produites par l'établissement de McClean Lake sont acceptables et ne présentent pas un risque pour les ruminants (tiges et thé de Labrador) et les consommateurs de lichen, comme le caribou.

Protection du public

En 2016, huit événements ont été signalés au personnel de la CCSN dans la catégorie des rejets de substances dangereuses dans l'environnement :

- 24 L d'ammoniac anhydre rejetés sur le sol en raison de fuites pendant le déchargement du produit.
- 200 kg de soufre fondu libérés sur le sol en raison d'une soupape défectueuse lors du déchargement du produit.
- 15 L d'ammoniac anhydre rejetés dans l'atmosphère en raison de l'ouverture d'une soupape de ventilation lors du déchargement du produit.
- 4 m³ (4 000 L) d'un mélange d'eau et de magnétite rejetés sur le sol en raison du débordement d'un réservoir dans l'usine de sulfate ferreux.
- 20 L d'acide sulfurique rejetés sur le sol en raison de la défaillance d'un joint torique au cours de l'opération de déchargement du produit.
- 1 L d'ammoniac anhydre rejeté sur le sol en raison d'une fuite dans une bride filetée, situation observée après la réparation du réservoir.
- 1 L d'ammoniac anhydre libéré sur le sol en raison de la fuite d'une soupape après le déchargement du produit.
- 20 L de solution de concentré d'uranium précipité rejetés sur le sol; la matière résiduelle s'était accumulée à la base des conteneurs de réactifs, qui ont été placés à l'extérieur de sorte que la matière s'égouttait sur le sol.

Ces huit déversements étaient mineurs et leur déclaration respectait les exigences du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*.

L'annexe G présente une description plus détaillée des déversements et des mesures correctives. En raison des mesures prises par l'établissement de McClean Lake, les déversements n'ont pas eu de répercussions environnementales résiduelles. Le personnel de la CCSN était satisfait de la déclaration des rejets de matières dangereuses dans l'environnement et des mesures correctives prises. Il a jugé que tous les déversements de 2016 représentaient des incidents mineurs.

La figure 2.5 à la section 2 indique le nombre de déversements dans l'environnement à déclaration obligatoire survenus à l'établissement de McClean Lake entre 2012 et 2016.

7.4 Santé et sécurité classiques

En 2016, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

Établissement de McClean Lake – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

2012	2013	2014	2015	2016
SA	SA	SA	SA	SA

SA = Satisfaisant

Pratiques

Comme l'exige la LSRN, AREVA continue d'améliorer le rendement et de tenir à jour les programmes de santé et de sécurité à l'établissement de McClean Lake afin de réduire au minimum les risques pour la santé et sécurité au travail. Le personnel de la CCSN a confirmé que l'établissement de McClean Lake s'est doté d'un comité de santé et de sécurité au travail efficace et qu'il examine régulièrement son programme de sécurité.

L'établissement de McClean Lake, propriété d'AREVA, fait enquête sur les problèmes et les incidents de sécurité, notamment ceux évités de justesse. En 2016, plusieurs enquêtes ont été menées en utilisant le système de repérage des causes pour déterminer la cause des incidents, des accidents évités de justesse, des blessures ou des dommages matériels. Cette méthode fait appel au travail d'équipe pour cerner un problème, en analyser les causes et déterminer les meilleures solutions. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats des enquêtes et les mesures correctives, et a confirmé l'engagement d'AREVA à l'égard de la prévention des accidents et de la sensibilisation à la sécurité, en mettant l'accent sur la culture de sûreté.

Rendement

Le tableau 7.3 montre qu'entre 2012 et 2016, l'établissement de McClean Lake d'AREVA a signalé 10 incidents entraînant une perte de temps (IEPT), y compris trois en 2016.

Tableau 7.3 : Établissement de McClean Lake – Statistiques sur les IEPT, 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Incidents entraînant une perte de temps¹	1	0	3	3	3
Taux de gravité²	1,2	0,0	4,3	27,7	10,9
Taux de fréquence³	0,4	0,0	0,4	0,4	0,6

¹ Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

² Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

³ Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'IEPT par 200 000 heures-personnes travaillées au site. Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

En juin 2017, le personnel de la CCSN a fait état des trois IEPT survenus en 2016, à l'occasion d'une audience publique de la Commission portant sur le renouvellement du permis de l'établissement de McClean Lake. Des renseignements additionnels sur ces IEPT de 2016 et les mesures correctives prises sont présentés à l'annexe H.

La direction a vérifié et documenté l'efficacité des mesures correctives prises. Le personnel de la CCSN a constaté que l'établissement de McClean Lake s'efforce de faire participer les membres de tous les échelons de l'organisation au programme de santé et de sécurité. Les employés sont formés pour relever et évaluer continuellement les risques et sont encouragés à proposer des solutions.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a observé que les programmes de santé et de sécurité classiques de l'établissement de McClean Lake offrent des activités d'éducation et de formation, des outils et un soutien afin d'assurer la protection des travailleurs. Un comité de santé et de sécurité au travail actif sur le site examine régulièrement son programme de sécurité. Par des inspections, l'examen des incidents et des discussions avec les employés de McClean Lake, le personnel de la CCSN a vérifié que cet établissement demeure engagé à prévenir les accidents et à sensibiliser les travailleurs aux questions de sécurité. Les activités de vérification de la conformité menées par le personnel de la CCSN lui ont permis de conclure que le programme de santé et de sécurité de l'établissement de McClean Lake répondait aux exigences réglementaires en 2016.

8 Sites historiques et déclassés

En 2016, le personnel de la CCSN a présenté des renseignements à la Commission sur les mines et usines de concentration d'uranium historiques et déclassées au Canada. Les renseignements présentés ont permis d'établir ce qui suit :

- Les sites historiques et déclassés sont dans un état stable ou en voie d'amélioration (cette conclusion est étayée par des données sur les principaux indicateurs de rendement pour les DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques).
- Les amas de stériles, les installations de résidus et les infrastructures sont tous en bon état et surveillés pour en assurer la stabilité.
- Les barrages sont stables et régulièrement entretenus, et font l'objet d'inspections géotechniques régulières.
- Un personnel à temps partiel est affecté aux sites historiques et déclassés. Les travaux d'entretien et de surveillance sont effectués conformément aux plans de déclassement.

Les sites déclassés et historiques de la Saskatchewan et des Territoires du Nord-Ouest sont situés dans des régions éloignées et ne sont fréquentés qu'occasionnellement par le grand public.

Le présent rapport comprend une mise à jour sur les sites miniers historiques et déclassés pour lesquels il y a eu des changements aux cotes de rendement, des événements notables ou des activités d'autorisation en 2016.

Le personnel de la CCSN continue d'assurer la surveillance réglementaire au moyen d'activités de surveillance de la conformité, y compris l'examen des événements, des résultats de la surveillance et des documents des titulaires de permis, en plus d'inspections régulières.

Beaverlodge

Le site déclassé de la mine et de l'usine de concentration d'uranium de Beaverlodge se trouve près d'Uranium City, à l'extrémité nord-ouest de la Saskatchewan. Après la délivrance d'un permis d'une durée de 10 ans en mai 2013, Cameco Corporation a réalisé des études et des travaux de remise en état supplémentaires à l'appui d'une demande de libération de propriétés additionnelles sur le site de Beaverlodge afin de les inclure dans le programme de contrôle institutionnel de la Saskatchewan. Les travaux se sont poursuivis tout au long de 2016 à l'appui de cette demande, y compris :

- l'achèvement d'une couverture de stériles sur le pilier de couronne de la zone du chantier Ace, afin d'atténuer les impacts de tout effondrement futur de piliers de couronne
- des activités de remise en état ciblées, comme l'enlèvement de déchets

La documentation concernant le transfert proposé de ces sites au programme de contrôle institutionnel de la Saskatchewan devrait être présentée en 2017.

Le personnel de la CCSN a continué d'assurer la surveillance réglementaire du site de Beaverlodge par des activités régulières de surveillance de la conformité, notamment par une inspection annuelle prévue sur le site et l'examen des demandes du titulaire de permis.

Cluff Lake

Le site déclassé de la mine et de l'usine de concentration d'uranium de Cluff Lake se trouve dans le nord de la Saskatchewan, à environ 75 km au sud du lac Athabasca et à 30 km à l'est de la frontière provinciale avec l'Alberta. En 2009, AREVA Resources Canada Inc. a obtenu un permis d'une durée de 10 ans qui arrivera à échéance le 31 juillet 2019. Les activités prévues d'entretien et de surveillance se sont poursuivies tout au long de 2016 sur le site de Cluff Lake. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de ces activités dans les documents soumis régulièrement, comme le rapport annuel de Cluff Lake. Le personnel de la CCSN a effectué une inspection annuelle sur le site et a confirmé que le site demeure sécuritaire pour les utilisateurs occasionnels et l'environnement. Le personnel de la CCSN a commencé à travailler sur un document à l'intention des commissaires (CMD) pour la mise à jour de la garantie financière de Cluff Lake. Le personnel est en cours de discussion avec la province de la Saskatchewan avant de terminer son travail et de soumettre le CMD ainsi que ses recommandations à la Commission pour examen à la fin de 2017 ou au début de 2018.

Deloro

Le site minier Deloro se trouve à environ 65 km à l'est de Peterborough (Ontario). On y trouve une mine d'or abandonnée où se sont déroulés des procédés métallurgiques et de raffinage liés à la production de cobalt métallique et d'oxydes de cobalt, et à l'extraction d'argent, de nickel et d'arsenic. En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Inférieur aux attentes » au rendement du titulaire de permis pour le DSR Système de gestion du site Deloro en raison de la piètre mise en œuvre des procédures. En 2016, le titulaire de permis (le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario, ou MEACC) a apporté un certain nombre d'améliorations. D'après les inspections et les autres vérifications de la conformité, le personnel de la CCSN a attribué à ce DSR la cote « Satisfaisant » pour le rendement du titulaire de permis pour l'année civile 2016. Le 30 décembre 2016, un fonctionnaire désigné de la CCSN a renouvelé le permis de déchets de substances nucléaires du MEACC pour le site Deloro pour une période de 10 mois, jusqu'au 31 octobre 2017.

En septembre 2016, le MEACC a présenté des renseignements à la CCSN afin de démontrer que les niveaux de rayonnement au site Deloro étaient inférieurs aux niveaux de libération conditionnelle. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué tous les renseignements fournis par le MEACC et a déterminé que seules certaines parties du site autorisé présentaient des concentrations inférieures aux niveaux de libération conditionnelle. Par conséquent, le MEACC a demandé un renouvellement de permis pour cinq ans avec une empreinte de site modifiée afin de refléter les zones où les concentrations sont inférieures aux niveaux de libération conditionnelle, et donc ne nécessitent plus un permis de la CCSN. À l'automne 2017, un fonctionnaire désigné rendra une décision concernant la demande du MEACC pour un renouvellement de permis avec une empreinte modifiée pour le site Deloro.

Gunnar

L'ancien site de la mine d'uranium Gunnar est en cours de remise en état par le Saskatchewan Research Council (SRC) en vertu d'un permis de déchets de substances nucléaires. À la suite d'une audience publique tenue le 22 septembre 2016, la Commission a levé le point d'arrêt réglementaire pour la phase 2 du projet remise en état du site Gunnar. Cela permet au SRC de remettre en état les stériles, la mine à ciel ouvert, les ouvertures de la mine et d'autres débris sur le site. Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection sur le site en 2016, qui a confirmé que le site demeure stable et que le SRC prépare le site en vue des travaux de remise en état en établissant un camp de travail et des mesures de sécurité connexes.

Port Radium

La mine d'uranium fermée de Port Radium est située dans les Territoires du Nord-Ouest, sur la rive est du Grand lac de l'Ours. Le 31 décembre 2016, un fonctionnaire désigné de la CCSN a renouvelé le permis de déchets de substances nucléaires délivré à Affaires autochtones et du Nord Canada (AANC) pour une période de 10 ans, afin de permettre l'entretien et la surveillance à long terme du site de Port Radium. Le personnel de la CCSN a effectué une inspection en 2016 et a conclu qu'AANC mettait en œuvre ses programmes conformément aux exigences de la CCSN.

Mine Denison

Le 24 mai 2016, Denison Mines Inc. a informé le personnel de la CCSN qu'un petit feu de brousse s'était produit près de la zone autorisée. Le personnel de la CCSN a fait le point sur l'événement lors de la réunion publique de la Commission tenue le 23 juin 2016. L'incendie n'a eu aucun impact radiologique et n'a eu aucun effet sur la santé et la sécurité des travailleurs ou du public. Cependant, des arbres ont été endommagés près du bassin de retenus des résidus de la mine Denison.

Un rapport sommaire a été présenté au personnel de la CCSN le 31 juillet 2016, confirmant que l'intervention pour cet incident avait été bien coordonnée et que les leçons apprises ont été mises en œuvre, y compris la présentation de rapports au fonctionnaire désigné de la CCSN, l'amélioration des protocoles de communication interne et l'assurance que les services d'incendie locaux avisent immédiatement le titulaire de permis dans de telles circonstances. Le personnel de la CCSN a présenté une mise à jour à la Commission lors de la réunion publique du 14 décembre 2016, par l'intermédiaire du rapport de surveillance réglementaire de 2015, et a déterminé que l'événement était clos et qu'aucun autre détail n'était requis.

Références

1. *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, L.C. 1997, ch. 9.
2. *Loi sur les pêches*, L.R.C. (1985), ch. F-14.
3. *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, DORS/2000-202.
4. *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium* (2000), DORS/2000-206.
5. *Règlement sur la radioprotection* (2000), DORS/2000-203.
6. *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (2002), DORS/2002-222.
7. *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* (2015), DORS/2015-145.
8. *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*, Agence internationale de l'énergie atomique, Circulaire d'information de l'AIEA n° 140, 22 avril 1970.
9. *Recommandations de sécurité des barrages 2007* (révisé en 2013), Association canadienne des barrages.
10. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 2014.
11. *Ontario's Ambient Air Quality Criteria*, Direction de l'élaboration des normes, Ministère de l'Environnement de l'Ontario, PIBS #6570e01, avril 2012.
12. *Saskatchewan Environmental Quality Guidelines*, décembre 2016 (SEQG 2017).
13. *Saskatchewan Environmental Quality Guidelines, Table 20 Saskatchewan Ambient Air Quality Standards*, Services en ligne.
14. *Saskatchewan Environmental Code, Brief Description of Standards*, RBR 002, juin 2015.
15. Gouvernement de la Saskatchewan, *2016 Summary of Benefits From Northern Mining*.
16. Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, Ottawa, Canada, mars 2012.
17. CCSN. REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, Ottawa, Canada, 2014.

18. CCSN. REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*, Ottawa, Canada, février 2016.
19. CCSN. REGDOC-2.12.3, *Sécurité des substances nucléaires : Sources scellées*, Ottawa, Canada, mai 2013.
20. CCSN. REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, Ottawa, Canada, février 2016.
21. Publication 65 de la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR), *Protection Against Radon-222 at Home and at Work*, ICRP 23, 1993.
22. Publication 96 de la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR), *Protecting People against Radiation Exposure in the Event of a Radiological Attack*, ICRP 35, 2005.
23. Compte rendu de décision à l'égard de Rio Algom Ltd., *Demande de renouvellement du permis d'exploitation de l'IGDR d'Elliot Lake*, 9 décembre 2005.
24. Rapport initial d'événement, Cameco Corporation : Travailleur blessé le 31 mai 2016 à l'établissement minier de Rabbit Lake, CMD 16-M33, 6 juin 2016.
25. Programme de rapports annuels, *Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015*, CMD 16-M49, 14 décembre 2016.

Glossaire

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

Organisme international indépendant qui fait partie de l'Organisation des Nations Unies. L'AIEA travaille de concert avec ses États membres et de multiples partenaires partout dans le monde afin de promouvoir l'utilisation sûre, sécuritaire et pacifique des technologies nucléaires. Elle fait rapport annuellement à l'Assemblée générale des Nations Unies et, lorsque approprié, au Conseil de sécurité de l'ONU sur les cas de non-conformité d'États à l'égard de leurs obligations en matière de garanties ainsi que sur des sujets concernant la paix et la sécurité internationales.

Commission

Organisme établi en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et composé d'au plus sept membres nommés par le gouverneur en conseil, qui a pour mission d'exercer les fonctions suivantes :

- réglementer le développement, la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire ainsi que la production, la possession et l'utilisation des substances nucléaires
- réglementer le développement, la production et l'utilisation des substances nucléaires, de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés
- mettre en œuvre des mesures de contrôle international du développement, de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie et des substances nucléaires, y compris des mesures relatives à la non-prolifération des armes nucléaires et des dispositifs explosifs nucléaires
- informer objectivement le public – sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire – sur ses activités et sur les conséquences, pour la santé et la sécurité des personnes et pour l'environnement, des activités susmentionnées

concentré d'uranium (*yellowcake*)

Le concentré d'uranium, communément appelé U_3O_8 , est le produit créé lorsque le minerai d'uranium a été extrait et broyé.

document à l'intention des commissaires (CMD)

Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants pour une audience ou une réunion de la Commission.

dose collective annuelle

La dose collective annuelle est la somme des doses efficaces reçues par tous les TSN travaillant dans une mine ou une usine de concentration d'uranium au cours d'une année. C'est également le produit du nombre de personnes (p) dans un groupe et de la dose moyenne (mSv) pour ce groupe. Cette valeur est souvent exprimée en unités p-mSv ou p-Sv.

dose efficace

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 du *Règlement sur la radioprotection* par le facteur de pondération figurant à la colonne 2.

dose équivalente

Produit, exprimé en sieverts, de la dose absorbée d'un type de rayonnement figurant à la colonne 1 de l'annexe 2 du *Règlement sur la radioprotection* par le facteur de pondération figurant à la colonne 2.

incident entraînant une perte de temps (IEPT)

Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur de retourner au travail pendant une certaine période de temps.

moyenne géométrique

Moyenne qui indique la tendance centrale ou la valeur type d'un ensemble de nombres d'après le produit de leurs valeurs (contrairement à la moyenne arithmétique, qui utilise leur somme).

La moyenne géométrique d'un ensemble de données (a_1, a_2, \dots, a_n) est donnée par :

$$\left(\prod_{i=1}^n a_i \right)^{1/n} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}.$$

La moyenne géométrique est une valeur utile lorsqu'on s'attend à ce que les données varient de façon relative. Par exemple, la quantité de poussières retenue par un filtre est relative à la quantité d'air s'écoulant à travers le filtre.

nombre total de travailleurs

Le nombre total de travailleurs comprend les employés et les entrepreneurs, et est exprimé en équivalents temps plein.

non-conformité

Avis écrit indiquant que le titulaire de permis doit prendre des mesures pour pallier une non-conformité qui n'est pas en contravention directe des règlements, des conditions de permis, des codes ou normes, mais qui peut compromettre la sûreté, la sécurité ou l'environnement. De telles non-conformités comprennent :

- un défaut de satisfaire à l'un des critères de conformité s'il n'est pas fait directement référence aux critères dans un règlement ou les conditions de permis
- un défaut important, mais non systémique de se conformer aux propres politiques, procédures ou instructions du titulaire de permis qu'il a établies afin de répondre aux exigences d'autorisation (y compris les programmes et processus internes soumis à l'appui d'une demande de permis).

taux de fréquence

Le taux de fréquence des accidents mesure le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Le taux de fréquence est calculé comme suit :

Fréquence = [(nombre de blessures au cours des 12 derniers mois) ÷ (nombre d'heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

taux de gravité

Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus à cause de blessures par 200 000 heures-personnes travaillées sur le site. Le taux de gravité est calculé comme suit :

Taux de gravité = [(jours perdus au cours des 12 derniers mois) ÷ (heures travaillées au cours des 12 derniers mois)] × 200 000.

Annexe A : Permis et manuel des conditions de permis

Tableau A-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Renseignements sur les permis

Titulaire de permis/N° de permis	Date d'entrée en vigueur	Dernière modification au permis	Date d'expiration du permis
AREVA Resources Canada Inc. Établissement de McClean Lake Permis d'exploitation d'une mine et d'une usine de concentration d'uranium UMOL-MINEMILL-McCLEAN.00/2027	1 ^{er} juillet 2017	S.O.	30 juin 2027
Cameco Corporation Établissement de Cigar Lake Permis d'exploitation d'une mine d'uranium UML-MINE-CIGAR.00/2021	1 ^{er} juillet 2013	S.O.	30 juin 2021
Cameco Corporation Établissement de Key Lake Permis d'exploitation d'une usine de concentration d'uranium UMLOL-MILL-KEY.00/2023	1 ^{er} novembre 2013	S.O.	31 octobre 2023
Cameco Corporation Établissement de Rabbit Lake Permis d'exploitation d'une mine et d'une usine de concentration d'uranium UMOL-MINEMILL-RABBIT.00/2023	1 ^{er} novembre 2013	S.O.	31 octobre 2023
Cameco Corporation Établissement de McArthur River Permis d'exploitation d'une mine d'uranium UMOL-MINE-McARTHUR.00/2023	1 ^{er} novembre 2013	S.O.	31 octobre 2023

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau A-2 : Mines et usines de concentration d'uranium – Changements apportés aux manuels des conditions de permis, 2016

Registre de délivrance du manuel des conditions de permis			
Titulaire de permis/n° de permis	Révision du manuel des conditions de permis	Résumé des changements	Date d'entrée en vigueur
AREVA Resources Canada Inc. Établissement de McClean Lake Permis d'exploitation d'une mine et d'une usine de concentration d'uranium UMOL-MINEMILL-McCLEAN.00/2027	3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Section 2.4 : Ajout de texte au sujet de l'utilisation de la plateforme de minerai JEB comme mesure d'urgence ▪ Changement de la production annuelle de 13 à 24 millions de livres ▪ Section 3.1 : Texte modifié pour les sections « Critères de vérification de la conformité » et « Recommandations et orientation » afin d'assurer l'uniformité avec les autres installations dont s'occupe la Direction de la réglementation du cycle et des installations nucléaires ▪ Section C.1 : Mise à jour de la référence pour le Code de pratique en matière de radioprotection ▪ Section C.2 : Documents ajoutés au fondement d'autorisation ▪ Section D.2 : Ajout du REGDOC-2.2.2 et mise à jour de la référence pour le document TPED-01 	23 juin 2016

Annexe B : Cadre des domaines de sûreté et de réglementation visant les mines et les usines de concentration d'uranium

La CCSN évalue dans quelle mesure les titulaires de permis satisfont aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN en matière de rendement pour les programmes en fonction de 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR), qui sont groupés selon trois domaines fonctionnels : gestion, installation et équipement, principaux contrôles et processus.

Tableau B-1 : Cadre des domaines de sûreté et de réglementation

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, surveille continuellement son rendement par rapport à ces objectifs et favorise une saine culture de sûreté.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système de gestion ▪ Organisation ▪ Examen de l'évaluation, de l'amélioration et de la gestion du rendement ▪ Expérience d'exploitation (OPEX) ▪ Gestion du changement ▪ Culture de sûreté ▪ Gestion de la configuration ▪ Gestion des documents ▪ Gestion des entrepreneurs ▪ Continuité des opérations
	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 du titulaire 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"> ▪ Programme de performance humaine ▪ Formation du personnel ▪ Accréditation du personnel ▪ Examens d'accréditation initiale et renouvellement de l'accréditation ▪ Organisation du travail et conception des tâches ▪ Aptitude au travail
	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"> ▪ Réalisation des activités autorisées ▪ Procédures ▪ Rapports et établissement des tendances ▪ Rendement de la gestion des arrêts ▪ Paramètres d'exploitation sûre ▪ Gestion des accidents graves et rétablissement ▪ Gestion des accidents et rétablissement

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
Installation et équipement	Analyse de la sûreté	Ce domaine comprend 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 l'efficacité des mesures et des stratégies de prévention qui visent à réduire les effets de ces dangers.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse déterministe de sûreté ▪ Analyse des dangers ▪ Étude probabiliste de sûreté ▪ Analyse de la criticité ▪ Analyse des accidents graves ▪ Gestion des dossiers de sûreté (y compris les programmes de R-D)
	Conception matérielle	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.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gouvernance de la conception ▪ Caractérisation du site ▪ Conception de l'installation ▪ Conception des structures ▪ Conception des systèmes ▪ Conception des composants
	Aptitude fonctionnelle	Ce domaine englobe les activités qui ont une incidence sur l'état physique des structures, systèmes et composants afin de veiller à ce qu'ils demeurent efficaces au fil du temps. Le domaine comprend les programmes qui assurent la disponibilité de l'équipement pour exécuter la fonction visée par sa conception lorsque l'équipement doit servir.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aptitude fonctionnelle de l'équipement /Performance de l'équipement ▪ Entretien ▪ Intégrité structurale ▪ Gestion du vieillissement ▪ Contrôle chimique ▪ Inspection et essais périodiques
Principaux contrôles et processus	Radioprotection	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 par les personnes soient surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Application du principe ALARA ▪ Contrôle des doses aux travailleurs ▪ Rendement du programme de radioprotection ▪ Contrôle des dangers radiologiques ▪ Dose estimée au public
	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 les lieux de travail et à protéger le personnel et l'équipement.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rendement ▪ Pratiques ▪ Sensibilisation

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
	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"> ▪ Contrôle des effluents et des émissions (rejets) ▪ Système de gestion de l'environnement ▪ Évaluation et surveillance ▪ Protection du public ▪ Évaluation des risques environnementaux
	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"> ▪ Préparation et intervention en cas d'urgences classiques ▪ Préparation et intervention en cas d'urgences nucléaires ▪ Préparation et intervention en cas d'incendie
	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 déclassement.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caractérisation des déchets ▪ Réduction des déchets ▪ Pratiques de gestion des déchets ▪ Plans de déclassement
	Sécurité	Ce domaine englobe les programmes nécessaires pour mettre en œuvre et soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans les règlements, le permis, les ordres ou les exigences visant l'installation ou l'activité.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installations et équipement ▪ Arrangements en matière d'intervention ▪ Pratiques en matière de sécurité ▪ Entraînements et exercices
	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-prolifération des armes nucléaires</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrôle et comptabilité des matières nucléaires ▪ Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA ▪ Renseignements sur les opérations et la conception ▪ Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance ▪ Exportations et importations
	Emballage et transport	Ce domaine comprend les programmes liés 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"> ▪ Conception et entretien des colis ▪ Emballage et transport ▪ Enregistrement aux fins d'utilisation

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Domaine fonctionnel	Domaine de sûreté et de réglementation	Définition	Domaines particuliers
Autres questions de réglementation			
<ul style="list-style-type: none">▪ Évaluations environnementales▪ Consultation de la CCSN – Communautés autochtones▪ Consultation de la CCSN – Autre▪ Recouvrement des coûts▪ Garanties financières▪ Plans d'amélioration et activités futures importantes▪ Programme d'information publique des titulaires de permis▪ Assurance de responsabilité nucléaire			

Annexe C : Méthode d'attribution et définition des cotes

Les cotes de rendement utilisées dans ce rapport 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 à l'intérieur du DSR ou du domaine particulier dépasse les exigences et 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 et aux attentes de la CCSN. Les déviations sont jugées mineures et les problèmes relevés devraient poser 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 légèrement insuffisante. En outre, le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inférieur aux attentes. Pour ce domaine, le niveau de conformité s'écarte des exigences et des attentes de la CCSN, de sorte qu'il existe un risque modéré que, à la limite, le domaine ne soit plus conforme. Des améliorations doivent être apportées afin que les lacunes relevées soient corrigées. Le titulaire ou le demandeur 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. Sans mesure corrective, il est fort probable que les lacunes entraînent un risque déraisonnable. Les problèmes ne sont pas résolus efficacement, aucune mesure corrective appropriée n'a été prise et aucun autre plan d'action n'a été présenté. Des mesures immédiates sont nécessaires.

ANNEXE D : Résumé des cotes attribuées aux domaines de sûreté et de réglementation

Tableau D-1 : Établissement de Cigar Lake – Sommaire des DSR, 2012-2016

Domaines de sûreté et de réglementation	2012	2013	2014	2015	2016
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	ES	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

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau D-2 : Établissement de McArthur River – Sommaire des DSR, 2012-2016

Domaines de sûreté et de réglementation	2012	2013	2014	2015	2016
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

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau D-3 : Établissement de Rabbit Lake – Sommaire des DSR, 2012-2016

Domaines de sûreté et de réglementation	2012	2013	2014	2015	2016
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

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau D-4 : Établissement de Key Lake – Sommaire des DSR, 2012-2016

Domaines de sûreté et de réglementation	2012	2013	2014	2015	2016
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

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau D-5 : Établissement de McClean Lake – Sommaire des DSR, 2012-2016

Domaines de sûreté et de réglementation	2012	2013	2014	2015	2016
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

Annexe E : Garanties financières

Le tableau suivant décrit les garanties financières au 31 décembre 2016 pour les cinq mines et usines de concentration d'uranium.

Tableau E-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Garanties financières

Installation	Somme en dollars canadiens
Établissement de Cigar Lake	49 200 000 \$
Établissement de McArthur River	48 400 000 \$
Établissement de Rabbit Lake	202 700 000 \$
Établissement de Key Lake	218 300 000 \$
Établissement de McClean Lake (juillet 2017)	107 241 000 \$
Total	625 841 000 \$

Annexe F : Données sur les doses aux travailleurs

Le tableau F-1 indique le nombre total de travailleurs du secteur nucléaire (TSN) contrôlés dans chacune des cinq mines en exploitation en 2016. Un travailleur qui est tenu de travailler avec une substance nucléaire ou dans l'industrie nucléaire est considéré comme un TSN s'il risque vraisemblablement de recevoir une dose efficace individuelle supérieure à la limite de dose efficace réglementaire fixée pour la population en général (1 mSv/année civile).

Tableau F-1 : Nombre total de travailleurs du secteur nucléaire aux cinq installations en exploitation, 2016

	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Nombre total de TSN	1 243	1 064	739	837	510

Le tableau suivant présente les doses efficaces individuelles maximales et moyennes relevées dans les cinq mines et usines de concentration d'uranium en activité.

Tableau F-2 : Données sur les doses de rayonnement aux travailleurs du secteur nucléaire aux mines et usines de concentration d'uranium, 2016

Installation	Dose efficace individuelle moyenne (mSv/an)	Dose efficace individuelle maximale (mSv/an)	Limite réglementaire
Établissement de Cigar Lake	0,39	5,53	50 mSv/an
Établissement de McArthur River	0,85	7,02	
Établissement de Rabbit Lake	0,85	4,95	
Établissement de Key Lake	0,62	5,37	
Établissement de McClellan Lake	1,04	6,94	

Les tableaux suivants présentent la tendance sur cinq ans (2012 à 2016) des doses annuelles efficaces moyennes et maximales reçues par les travailleurs dans divers établissements. Chaque tableau indique également la dose maximale par période de cinq ans reçue par un travailleur pour chaque mine et usine de concentration d'uranium en exploitation. En 2016, aucune dose de rayonnement dans aucun établissement en exploitation n'a dépassé la limite réglementaire concernant la dose efficace.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau F-3 : Dose efficace reçue par les travailleurs – Établissement de Cigar Lake, 2012-2016

Données sur les doses	2012	2013	2014	2015	2016	Limite réglementaire
Nombre total de TSN	2 420	3 039	1 458	1 222	1 243	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,14	0,27	0,16	0,45	0,39	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	2,87	2,21	2,04	5,99	5,53	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2012-2016	5,53					100 mSv sur 5 ans

Tableau F-4 : Dose efficace reçue par les travailleurs – Établissement de McArthur River, 2012-2016

Données sur les doses	2012	2013	2014	2015	2016	Limite réglementaire
Nombre total de TSN	1 276	1 302	1 149	1 360	1 064	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,97	0,89	1,03	1,00	0,85	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	9,26	7,58	7,91	7,40	7,02	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2016-2020	7,02					100 mSv sur 5 ans

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau F-5 : Dose efficace reçue par les travailleurs – Établissement de Rabbit Lake, 2012-2016

Données sur les doses	2012	2013*	2014	2015	2016	Limite réglementaire
Nombre total de TSN	1 257	1 178	964	958	739	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	1,22	1,30	1,32	1,36	0,85	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	18,76*	11,67	8,84**	9,14	4,95	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2016-2020	4,95					100 mSv sur 5 ans

* En 2013, la dose efficace individuelle maximale de 14,37 mSv reçue par un travailleur en 2012 (figurant dans le *Rapport du personnel de la CCSN sur le rendement des installations canadiennes du cycle du combustible d'uranium et de traitement de l'uranium : 2012*) a été modifiée en raison de changements aux doses approuvés à la suite de la blessure d'un travailleur sous terre (pour plus d'information, voir la section 5.2 du rapport de 2013).

** Au cours de la mise à niveau d'une base de données dosimétriques, certaines erreurs associées aux entrées des fiches de temps et dans la base de données ont été relevées, et touchaient certaines assignations de dose à Rabbit Lake, Cigar Lake et McArthur River. Les erreurs n'étaient pas importantes et n'ont pas entraîné de changements aux données présentées dans le rapport de surveillance réglementaire de 2015 de la CCSN, à l'exception d'une valeur de 8,84 mSv, qui était auparavant de 8,64 mSv.

Tableau F-6 : Dose efficace reçue par les travailleurs – Établissement de Key Lake, 2012-2016

Données sur les doses	2012	2013	2014	2015	2016	Limite réglementaire
Nombre total de TSN	1 345	1 380	1 170	1 191	837	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,61	0,62	0,63	0,55	0,62	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	5,76	5,67	6,21	7,56	5,37	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2016-2020	5,37					100 mSv sur 5 ans

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau F-7 : Dose efficace reçue par les travailleurs – Établissement de McClean Lake, 2012-2016

Données sur les doses	2012	2013	2014	2015	2016	Limite réglementaire
Nombre total de TSN	174	308	894	508	510	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,32	0,36	0,37	0,89	1,04	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	1,30	3,44	2,03	5,28	6,94	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2016-2020	6,94					100 mSv sur 5 ans

Annexe G : Rejets à déclaration obligatoire dans l'environnement et définition des cotes d'importance attribuées par la CCSN

Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives prises par les titulaires de permis au sujet des déversements décrits dans le tableau G-1 et a conclu que ces déversements n'ont eu aucun impact résiduel sur l'environnement. Les détails de chaque déversement, les mesures correctives prises et les cotes d'importance accordées aux déversements figurent dans le tableau G-1. Le tableau G-2 présente la définition des cotes attribuées à ces déversements.

Tableau G-1 : Rejets à déclaration obligatoire dans l'environnement par les mines et usines de concentration d'uranium, 2016

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de Cigar Lake	Le 3 février 2016, la défaillance d'un tube de condenseur dans la centrale cryogénique modulaire n° 4 a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre hors du système. Environ 15 lb (7 kg) d'ammoniac anhydre ont été rejetées dans l'atmosphère.	Pour éviter des rejets similaires, l'établissement de Cigar Lake a remplacé les condenseurs à évaporation de la centrale cryogénique modulaire (qui étaient en aluminium) par des condenseurs en acier. Le remplacement a été confirmé lors d'une inspection réalisée en août 2016 par le personnel de la CCSN, qui est satisfait des mesures correctives.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 8 février 2016, la défaillance d'un tube de condenseur dans la centrale cryogénique modulaire n° 2 a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre hors du système. Environ 600 lb (273 kg) d'ammoniac anhydre ont été rejetées dans l'atmosphère.	Pour éviter des rejets similaires, l'établissement de Cigar Lake a remplacé les condenseurs à évaporation de la centrale cryogénique modulaire (qui étaient en aluminium) par des condenseurs en acier. Le remplacement a été confirmé lors d'une inspection réalisée en août 2016 par le personnel de la CCSN, qui est satisfait des mesures correctives.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 4 avril 2016, la défaillance d'un tube de condenseur dans la centrale cryogénique modulaire n° 4 a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre hors du système. Environ 450 lb (204 kg) d'ammoniac anhydre ont été rejetées dans l'atmosphère.	Pour éviter des rejets similaires, l'établissement de Cigar Lake a remplacé les condenseurs à évaporation de la centrale cryogénique modulaire (qui étaient en aluminium) par des condenseurs en acier. Le remplacement a été confirmé lors d'une inspection réalisée en août 2016 par le personnel de la CCSN, qui est satisfait des mesures correctives.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 9 novembre 2016, un rejet d'ammoniac anhydre s'est produit à la centrale cryogénique modulaire n° 4 en raison d'une défaillance d'un raccord d'une soupape de suppression du sous-refroidisseur. La défaillance a entraîné le rejet d'environ 10 lb (4,5 kg) d'ammoniac anhydre dans l'atmosphère.	La défaillance a été causée par les vibrations résultant d'une défaillance mécanique du moteur. Le moteur a été remplacé et la centrale est redevenue pleinement opérationnelle. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de Cigar Lake	Le 15 décembre 2016, la conduite de retour d'un trou de congélation vers le système de saumure a connu une petite fuite pendant la nuit, ce qui a entraîné le rejet d'environ 16 m ³ (16 000 L) de chlorure de calcium au sol. Un camion aspirateur a été utilisé pour récupérer la plus grande partie du rejet, qui a ensuite été éliminé de façon appropriée.	Afin d'éviter une répétition de cet incident, les procédures d'inspection et de surveillance de la plateforme de congélation ont été mises à jour. Cette mise à jour comprenait des procédures de vérification du système pour s'assurer que tout rejet est constaté et atténué plus tôt afin de réduire au minimum le volume du rejet. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McArthur River	Le 16 novembre 2016, une odeur d'ammoniac a été constatée dans la centrale cryogénique modulaire n° 2. L'unité de condensation a été inspectée à l'aide d'un endoscope, mais rien de particulier n'a été observé. Une enquête subséquente a révélé que l'odeur pouvait provenir d'un coude en U soudé dans le condenseur. On ignore précisément quelle quantité d'ammoniac anhydre a été rejetée, mais on pense qu'il s'agit d'une petite quantité, et elle est donc difficile à estimer.	L'équipement identifié comme un contrôle opérationnel servant à atténuer le risque d'incident environnemental a été signalé dans le système d'entretien préventif. Ces entretiens préventifs sont prioritaires pour s'assurer que les contrôles opérationnels demeurent efficaces, et que la conformité au système d'entretien préventif fait l'objet d'un suivi. Le personnel de la CCSN a inspecté toutes les centrales cryogéniques en mars 2017. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de Rabbit Lake	Le 19 avril 2016, un opérateur de l'usine de concentration qui passait près de la plateforme de minerai de la zone B a observé un petit cours d'eau qui s'écoulait du côté ouest de la route de transport adjacente à la plateforme de minerai de la zone B. Après enquête, on a déterminé que l'eau semblait provenir d'un ponceau endommagé contenant la canalisation du puisard de la plateforme de minerai de la zone B, qui ne fonctionnait pas à ce moment-là. Une fonte des neiges exceptionnellement rapide a fait en sorte que le ruissellement s'est accumulé rapidement à l'intérieur de la plateforme de minerai de la zone B. La pression à l'extrémité scellée d'un ponceau se prolongeant sous la route de transport semble avoir provoqué la défaillance d'une partie du dispositif d'étanchéité, ce qui a permis à l'eau de s'écouler du fossé vers le ponceau. L'eau a coulé à travers la plateforme routière et sur la route. Quelque 330 m ³ (330 000 L) d'eau de fonte de neige provenant de la plateforme de minerai de la zone B ont été déversés sur le sol.	Une enquête a été réalisée et des mesures correctives ont été prises pour remplacer le ponceau défectueux et améliorer la capacité de traitement de l'eau lors du ruissellement printanier ou de précipitations importantes. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de Rabbit Lake	Le 13 septembre 2016, alors que le personnel d'entretien enquêtait sur une alarme de limite inférieure d'effets signalée par le service d'exploitation de l'usine de concentration, on a découvert une fuite de gaz propane dans la station de pompage du parc de propane de l'usine. L'odeur de propane était détectable à une certaine distance et on a observé de la vapeur de propane émanant de la petite station de pompage. L'enquête a révélé qu'un raccord de couplage fileté sur le dessus de la pompe à propane s'était desserré sous l'effet des vibrations, ce qui a entraîné le rejet d'environ 150 kg de propane dans l'atmosphère.	Le raccord de pompe desserré a été remplacé, correctement étanchéifié et testé avant sa remise en service. Les bases des deux pompes ont été ajustées pour s'assurer qu'elles étaient bien équilibrées. Afin de clarifier davantage les alarmes du système de surveillance de l'opérateur de la salle de commande, l'information concernant les protocoles d'alarme de limite inférieure d'effets a été mise à jour sur le système de contrôle distribué. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de Key Lake	Le 2 août 2016, à la suite de l'excavation d'une dépression dans la terrasse de l'usine de concentration, derrière le bâtiment administratif, on a constaté qu'une canalisation d'égouts contaminés était fissurée et avait rejeté environ 1 000 m ³ (1 000 000 L) d'eau contaminée. Après une évaluation de la configuration des canalisations d'égouts, on a déterminé que le puisard du bassin de lavage d'entretien de l'usine était l'une des artères qui alimentaient cette canalisation.	La canalisation de rejet du puisard de l'ancienne chaufferie était isolée et abandonnée. L'extrémité de rejet de la canalisation qui était reliée à la canalisation d'égouts contaminés a été retirée et un tronçon droit a été installé, de sorte que seule l'eau provenant du bâtiment administratif et du bassin de lavage d'entretien de l'usine de concentration s'écoule vers ce tronçon de canalisation menant au trou d'homme n° 12. Le personnel de la CCSN a inspecté cette zone en septembre 2016. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McClean Lake	Le 14 février 2016, après un déchargement d'ammoniac anhydre, environ 24 L d'ammoniac anhydre ont été déversés sur le sol par la buse de déchargement.	La buse de déchargement, la soupape de rupture et le joint d'étanchéité du verre du cadran ont tous été réparés ou remplacés. La procédure de manipulation de l'ammoniac a été mise à jour. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McClean Lake	Le 22 avril 2016, environ 200 kg de soufre fondu ont été rejetés au sol. La soupape de déchargement du soufre du camion de transport de soufre ne s'était pas fermée correctement.	Un dispositif du corps de la soupape du camion de transport a été retiré et la soupape a été remplacée. Une procédure a été établie pour le déchargement du soufre lorsque des problèmes potentiels de soupape sont constatés. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de McClean Lake	Le 17 juillet 2016, un rejet d'environ 15 L d'ammoniac anhydre dans l'atmosphère s'est produit. L'ammoniac anhydre a été rejeté dans l'atmosphère en raison de la soupape de ventilation laissée ouverte par inadvertance lorsque le conducteur du camion a commencé à décharger le produit.	Un système de verrouillage fermé a été installé sur les robinets à tournant sphérique de la remorque. De plus, des panneaux de signalisation et des barricades ont été installés pour s'assurer que tout le personnel reste à l'extérieur de la zone pendant le déchargement. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McClean Lake	Le 29 juillet 2016, environ 4 m ³ (4 000 L) d'un mélange d'eau et de magnétite provenant de l'usine de sulfate ferrique ont été déversés sur le sol. L'opérateur dans ce secteur était parti aider un collègue dans un autre secteur avant de terminer la tâche d'entretien qui était en cours à l'usine. L'alarme de niveau élevé dans le puisard n'a pas fonctionné. Le puisard a débordé et le mélange s'est écoulé à l'extérieur de l'édifice.	On a rappelé aux opérateurs de l'usine de terminer leurs tâches avant de passer à la tâche suivante. L'alarme de niveau élevé dans le puisard a été réparée. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McClean Lake	Pendant le quart de jour le 4 août 2016, 1 937 m ³ (1 937 000 L) d'effluents ont été rejetés avec un pH de 9,14, dépassant le seuil d'intervention de 9,0. Les limites réglementaires n'ont pas été dépassées. On a déterminé que la cause du problème était liée à la mauvaise compréhension des procédures.	AREVA Resources Canada Inc. a tenu des séances d'information avec son personnel pour lui expliquer les différences entre les seuils d'intervention et les seuils administratifs. En outre, le plan d'intervention d'urgence pour le dépassement des limites de rejet en 2016 a été élargi afin d'inclure les interventions en cas de dépassement de seuil d'intervention. Le personnel de la CCSN a examiné les notifications initiales d'événement et les rapports de suivi décrivant les mesures correctives. Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections de suivi et est satisfait des mesures correctives prises par AREVA.	Faible
Établissement de McClean Lake	Pendant le quart de nuit le 4 août 2016, 2 481 m ³ (2 481 000 L) d'effluents ont été rejetés avec un pH atteignant ou dépassant le seuil d'intervention d'un pH égal ou supérieur à 9,0. Les limites réglementaires n'ont pas été dépassées. On a déterminé que la cause du problème était liée à la mauvaise compréhension des procédures.	AREVA a tenu des séances d'information avec son personnel pour leur expliquer les différences entre les seuils d'intervention et les seuils administratifs. En outre, le plan d'intervention d'urgence pour le dépassement des limites de rejet en 2016 a été élargi afin d'inclure les interventions en cas de dépassement de seuil d'intervention. Le personnel de la CCSN a examiné les avis d'événement initial et les rapports de suivi décrivant les mesures correctives. Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections de suivi et est satisfait des mesures correctives prises par AREVA.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de McClean Lake	Le 29 septembre 2016, environ 20 L d'acide sulfurique ont été déversés au sol. Pendant le déchargement de l'acide sulfurique à partir d'une remorque de transport, un joint torique sur le raccord du tuyau de déchargement était soit incorrectement installé, soit défectueux.	Des joints d'étanchéité appropriés ont été ajoutés à l'inventaire sur le site, advenant que des réparations soient requises pour un événement similaire. On a discuté avec la compagnie de transport de l'importance d'effectuer des inspections approfondies des canalisations avant de commencer à décharger le produit. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.	Faible
Établissement de McClean Lake	Le 10 octobre 2016, environ 1 L d'ammoniac anhydre a été rejeté dans l'atmosphère. Lors de la mise en service du réservoir d'ammoniac anhydre après des réparations et des améliorations apportées à la tuyauterie, une petite fuite a été découverte au niveau d'un raccord à bride fileté sur le réservoir.	Des améliorations à l'aire de stockage de l'ammoniac anhydre sont prévues en 2017. AREVA examinera le système de purge de déchargement dans le cadre du projet de mise à niveau du système de stockage, afin de déterminer si des améliorations peuvent être apportées pour une telle situation. Ce projet devrait être terminé d'ici la fin de 2017. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre à ce jour et inspectera les améliorations une fois les travaux terminés afin de vérifier la pertinence de ces mesures additionnelles.	Faible
Établissement de McClean Lake	Le 20 décembre 2016, environ 1 L d'ammoniac anhydre a été déversé au sol. Au petit matin du 14 décembre 2016, on a déchargé de l'ammoniac anhydre dans les réservoirs de stockage de l'usine de concentration de McClean Lake. Une petite quantité d'ammoniac anhydre est restée à l'état liquide dans la conduite de déchargement après la purge des vapeurs. Le matin du 20 décembre 2016, on a découvert une fuite d'ammoniac anhydre liquide juste après une soupape à l'extrémité de la conduite de déchargement, et environ 1 L d'ammoniac s'était déversé sur le sol.	Des améliorations à l'aire de stockage de l'ammoniac anhydre sont prévues en 2017. AREVA examinera le système de purge de déchargement dans le cadre du projet de mise à niveau du système de stockage, afin de déterminer si des améliorations peuvent être apportées pour une telle situation. Ce projet devrait être terminé d'ici la fin de 2017. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre à ce jour et inspectera les améliorations une fois les travaux terminés afin de vérifier la pertinence de ces mesures additionnelles.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de McClean Lake	Le 25 décembre 2016, un rejet d'environ 20 L de solution de concentré d'uranium précipité s'est produit. Pendant une condition de perturbation dans le nouveau circuit d'extraction au solvant, les conteneurs de réactif ont été immergés dans une solution de concentré d'uranium précipité, qui s'est échappée des vides à la base des conteneurs de réactif lorsqu'ils ont été déplacés de l'intérieur du nouveau circuit d'extraction au solvant à l'extérieur de la porte n° 4 pour être examinés par le groupe de radioprotection.	Des supports doivent être construits pour soutenir les conteneurs au-dessus du plancher dans les bâtiments d'extraction au solvant afin d'empêcher la contamination des conteneurs pendant les conditions de perturbation.	Faible

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Tableau G-2 : Définition des cotes de déversement de la CCSN

Domaine fonctionnel	Radioprotection		Protection de l'environnement	
Importance pour la sécurité	Définition	Exemples propres à la Direction	Définition	Exemples propres à la Direction
Élevée	<p>Exposition de plusieurs travailleurs au-delà des limites réglementaires.</p> <p>Contamination généralisée de plusieurs personnes ou d'un endroit.</p>	<p>Incident qui entraîne ou risque d'entraîner le dépassement des limites réglementaires pour un travailleur.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TSN : dose dépassant 20 millisieverts (mSv)/an ou 100 mSv/5 ans ▪ non-TSN ayant reçu une dose supérieure à 1 mSv 	<p>Les substances nucléaires ou dangereuses rejetées dans l'environnement dépassent les limites réglementaires (y compris l'exposition du public) ou ont une incidence importante sur l'environnement.</p>	<p>Incident qui a ou pourrait raisonnablement avoir un impact important ou modéré et nécessiter des travaux importants de remise en état pour le futur.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ altération des fonctions de l'écosystème ▪ dépassement des limites du permis pour les effluents ▪ déversement dans un habitat de poisson ▪ mort de poissons
Moyenne	<p>Exposition d'un travailleur au-delà des limites réglementaires.</p> <p>Incident dépassant le seuil d'intervention d'un titulaire de permis.</p> <p>Contamination limitée qui pourrait affecter quelques personnes ou une zone limitée.</p>	<p>Incident qui entraîne ou qui pourrait raisonnablement entraîner le dépassement d'un seuil d'intervention.</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ doses aux travailleurs de 1 mSv/semaine ou de 5 mSv/trimestre 	<p>Les substances nucléaires ou dangereuses rejetées dans l'environnement dépassent les seuils d'intervention (y compris l'exposition du public) ou ont un impact sur l'environnement à l'extérieur du fondement d'autorisation.</p>	<p>Incident qui a ou pourrait raisonnablement avoir un impact mineur ou qui nécessite des travaux limités de remise en état dans le futur.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dépassement du seuil d'intervention pour les effluents ▪ déversements dans l'environnement (y compris l'atmosphère) avec des impacts à court terme ou saisonniers
Faible	<p>Augmentation de dose inférieure au seuil de déclaration obligatoire.</p> <p>Contamination qui pourrait toucher un travailleur.</p>	<p>Incident qui entraîne ou présente un risque raisonnable d'entraîner le dépassement du seuil administratif le plus élevé.</p>	<p>Rejet de substances nucléaires ou dangereuses dans l'environnement en deçà des limites réglementaires.</p>	<p>Incident qui a ou pourrait raisonnablement avoir un impact négligeable.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dépassement du seuil administratif pour les effluents ▪ déversements dans l'environnement (y compris l'atmosphère) sans impact futur

Annexe H : Incidents entraînant une perte de temps

Tableau H-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Incidents entraînant une perte de temps, 2016

Installation	Incident	Mesure corrective
Établissement de Cigar Lake	Le 26 janvier 2016, un employé n'a pas remarqué une courte rampe à 45 degrés menant à une bordure lorsqu'il a tenté de monter sur la bordure. L'employé a glissé sur la rampe, il est tombé et il s'est blessé au genou.	À la suite de cet incident, la zone de la rampe a été redessinée et mieux indiquée à l'intention des travailleurs.
Établissement de McArthur River	Le 14 décembre 2016, un employé était en train de charger des sacs de 10 kg sur la bande transporteuse de silice derrière l'usine de traitement par lots. Cinq sacs ont commencé à glisser vers l'arrière. Le travailleur a tenté d'empêcher les sacs de glisser et il s'est foulé l'avant-bras.	Le fonctionnement de la bande transporteuse a été modifié pour inclure une période de réchauffement afin d'enlever toute accumulation de neige et de glace et s'assurer que la bande peut est flexible.
Établissement de Rabbit Lake	Le 10 août 2016, un employé de Cameco franchissait la porte entre les bureaux administratifs de l'usine de concentration et le couloir d'accès au laboratoire, il a trébuché sur une marche de faible hauteur au point de transition entre les deux secteurs et il s'est écrasé contre le mur adjacent. Après s'être présenté au superviseur, l'employé a été évalué par l'infirmière du site et envoyé pour d'autres examens à son retour à la maison. Compte tenu de ses blessures, l'employé n'a pu retourner au travail lors du quart suivant et l'événement a été classé comme un IEPT. Le 31 août 2016, l'employé a été admis à l'hôpital en raison de complications continues. Au 31 décembre 2016, l'employé était toujours absent du travail à la suite de l'événement.	Facteurs ayant pu contribuer à l'incident : <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'autobus transportant les travailleurs entre le camp et l'usine de concentration est arrivé en retard à l'usine de concentration. L'employé s'est donc empressé de se rendre à une réunion prévue à l'horaire. ▪ La marche avait déjà été ciblée comme un danger de trébuchement, on l'avait marquée avec une peinture très visible et on avait apposé un panneau d'avertissement. Cependant, cette visibilité accrue du rebord n'a pas empêché l'employé de trébucher. ▪ Lors des activités de rénovation antérieures, on avait manqué l'occasion d'éliminer ce danger. Compte tenu des facteurs ayant pu contribuer à l'incident, Cameco a entrepris de construire et d'installer une rampe au point de transition entre les deux secteurs.
Établissement de Key Lake	Le 9 avril 2016, un camion de Northern Resource Trucking (NRT) livrant du soufre est arrivé à Key Lake. Le camionneur et l'opérateur de l'usine d'acide ont commencé à décharger le soufre. Au cours du déchargement, le conducteur du camion est tombé de l'arrière de la remorque de soufre et s'est blessé. On n'a pas établi clairement ce qui a causé la chute du conducteur, ni de quelle hauteur. Le travailleur a subi des blessures graves qui ont nécessité une hospitalisation de plus de 72 heures.	Cameco et NRT ont procédé à des enquêtes exhaustives, y compris une évaluation, par un tiers, de la sécurité de la procédure de déchargement du soufre. Les remorques de soufre devaient déjà être pourvues d'un dispositif anti-chute. De plus, les camionneurs de NRT doivent porter un masque respiratoire passif complet avec protection contre le dioxyde de soufre et le sulfure d'hydrogène lorsqu'ils ouvrent les trappes de la remorque de soufre. La procédure de déchargement de toutes les marchandises en vrac a été revue et des mesures de sécurité supplémentaires ont été mises en œuvre pour la procédure de déchargement de la chaux. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Incident	Mesure corrective
Établissement de Key Lake	<p>Le 26 mai 2016, un employé s'est foulé la cheville sur un seuil de confinement surélevé en sortant de l'atelier d'entretien mobile. L'employé a effectué des tâches modifiées pendant une seule journée avant de reprendre ses tâches régulières. Le travailleur a été réévalué le 23 juin 2016 et on a recommandé une chirurgie d'un jour. À la suite de la chirurgie et de la période de convalescence, la blessure a été reclassée comme un IEPT. Depuis, le travailleur a repris ses fonctions à plein temps.</p>	<p>Juste après l'événement, le seuil de confinement surélevé a été peint en jaune et des panneaux d'avertissement ont été apposés sur l'intérieur et l'extérieur de la fenêtre de la porte afin de mieux aviser les employés du risque de trébuchement. Le seuil a été par la suite entièrement enlevé et la porte a été repositionnée pour que le bas de la porte soit de niveau avec le plancher. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures correctives mises en œuvre.</p>
Établissement de McClean Lake	<p>Le 10 janvier 2016, un employé chargeait un camion de cristaux de sulfate d'ammonium. Le produit a bouché la goulotte de la trémie et le travailleur a commencé à utiliser des outils, y compris une longue tige, pour dégager le matériau coincé. En tentant de décoincer manuellement le matériau par la trappe d'inspection, un doigt du travailleur est entré en contact avec le côté de l'ouverture de la trappe. Le travailleur portait un EPI approprié au moment de l'incident. Cependant, les gants qu'il portait n'ont pu empêcher la blessure.</p> <p>L'employé a été incapable de retourner au travail le 11 janvier 2016 et a perdu deux jours de travail.</p>	<p>Un analyseur d'humidité a été installé afin que les employés puissent mieux voir la qualité du produit, ce qui réduit le potentiel d'engorgement de la trémie. L'actionneur sur la porte coulissante a été changé afin d'améliorer l'écoulement du produit. AREVA Resources Canada Inc. a retenu les services d'un cabinet d'ingénieurs pour évaluer le cône existant sur la trémie et fournir un plan de réparation ou de remplacement au besoin.</p> <p>À titre de mesure provisoire, on a conçu un outil pour améliorer la protection des mains lorsqu'il faut procéder au débouchage manuel de la goulotte.</p>
Établissement de McClean Lake	<p>Le 17 juillet 2016, un camion d'ammoniac anhydre est arrivé et on a commencé à décharger le produit. Le mécanisme de verrouillage de la soupape principale, conçu pour s'assurer qu'elle est complètement fermée, ne fonctionnait pas. Il en est résulté un déversement incontrôlé de 15 L de produit avant que le conducteur ne se rende compte du problème et ferme la soupape de purge. Comme le conducteur portait un respirateur, il n'a senti aucune odeur d'ammoniac. Un deuxième opérateur est arrivé et a remarqué qu'un nuage s'était formé dans la zone du réservoir d'ammoniac anhydre et il a immédiatement quitté la zone. L'opérateur a commencé à éprouver des difficultés respiratoires et a communiqué avec le superviseur pour signaler l'événement.</p> <p>Le deuxième opérateur a vu un professionnel de la santé pendant sa semaine de congé et a dû prendre sept jours de congé avant de retourner au travail. Par conséquent, cet incident a été reclassé comme un IEPT.</p>	<p>Un système de verrouillage a été installé sur les robinets à tournant sphérique de la remorque. De plus, des panneaux de signalisation et des barricades ont été installés pour s'assurer que tout le personnel reste à l'extérieur de la zone pendant le déchargement.</p>

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Incident	Mesure corrective
Établissement de McClean Lake	Le 13 octobre 2016, un opérateur descendait des escaliers, son talon de botte s'est coincé et il est tombé. Le travailleur utilisait trois points d'appui et s'est blessé au bras en saisissant la rampe. Le travailleur a signalé l'incident à son superviseur et a visité le centre de santé pour traitement et évaluation. Le travailleur a perdu 13 jours de travail en raison de cette blessure. Au début, cet incident a été classé comme blessure entraînant une modification du travail, mais a été reclassé comme un IEPT le 25 octobre 2016.	Afin de promouvoir la culture de sûreté dans les bâtiments, un avis a été envoyé à l'ensemble du site pour rappeler à tout le personnel de se concentrer sur les tâches en cours et d'utiliser trois points d'appui lorsqu'ils descendent les escaliers. Ce sujet a également été ajouté à la prochaine « réunion de sécurité » pour chaque service du site.

ANNEXE I : Dépassements des seuils d'intervention radiologiques signalés à la CCSN

Tableau I-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Dépassements des seuils d'intervention radiologiques, 2016

Installation	Dépassement des seuils d'intervention	Mesure corrective
<p>Établissement de McArthur River</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : En janvier 2016, les résultats des dosimètres alpha personnels portés par deux foreurs de trous longs Cubex indiquaient des doses combinées pour les produits de filiation du radon et la poussière radioactive à période longue (PRPL) de 2,59 millisieverts (mSv) et 2,06 mSv – valeurs supérieures au seuil d'intervention de 1 mSv/semaine. Un travailleur présentait une dose attribuable aux produits de filiation du radon de 2,58 mSv, et l'autre une dose attribuable aux produits de filiation du radon de 2,03 mSv. Les travailleurs foraient dans la zone 4.</p>	<p>Pour remédier à ce problème, un certain nombre de contrôles techniques et administratifs ont été mis en œuvre afin de s'assurer que toutes les expositions demeurent au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). En particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ fermeture temporaire de la zone 4 jusqu'à ce que l'eau contenant le radon puisse être entièrement contrôlée ▪ des mesures de contrôle d'accès (p. ex. signalisation et barrières) ont été déployées pour empêcher tout travailleur d'être exposé sans le savoir à un danger ▪ des permis obligatoires pour le travail sous rayonnement ont été mis en place pour les tâches réalisées dans ce chantier, afin de contrôler les entrées et l'exposition des travailleurs ▪ une surveillance additionnelle et continue des niveaux de travail (utilisation du système de prismes) a été mise en place pour permettre une détection précoce des niveaux de danger élevés ▪ des plans de positionnement des composants du système de prismes ont été mis en œuvre dans ces zones pour faire en sorte que les dispositifs de surveillance continue des niveaux de travail soient situés de façon optimale et que leur emplacement soit connu des travailleurs <p>Le personnel de la CCSN a vérifié la mise en œuvre de ces contrôles supplémentaires, dans le cadre de ses activités régulières de vérification de la conformité.</p>
<p>Établissement de Key Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : En mai 2016, un travailleur a omis de soumettre un échantillon pour mesurer l'uranium dans son urine suivant son entrée sur les lieux à la suite de travaux dans la salle du four à calcination. Par conséquent, le crédit pour utilisation d'un respirateur n'a pu être attribué au travailleur et une dose PRPL non créditée de 1,98 mSv lui a été assignée.</p>	<p>L'enquête a déterminé que cet événement était attribuable au défaut de l'employé d'observer les exigences procédurales.</p>

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Dépassement des seuils d'intervention	Mesure corrective
Établissement de McClean Lake	Seuil d'intervention hebdomadaire : En décembre 2016, un opérateur de l'usine de concentration a reçu une dose efficace de 1,94 mSv en réalisant des tâches non régulières dans le circuit de récupération des boues. La majeure partie de la dose était attribuable à la PRPL, soit 1,80 mSv, et pour le reste, 0,11 mSv provenait des produits de filiation du radon (PFR) et 0,03 mSv du rayonnement gamma.	L'enquête a déterminé que cet événement d'exposition n'aurait pas eu lieu si le travailleur et le superviseur avaient suivi les procédures et le permis de travail sous rayonnement. Des efforts supplémentaires ont été déployés pour éliminer le danger en améliorant la fiabilité du compresseur afin d'empêcher le refoulement des boues depuis les réservoirs Pachuca dans la section d'aspersion. Des alarmes de pression d'air comprimé ont également été installées sur la section d'aspersion. Le personnel de la CCSN a examiné l'avis d'événement initial et les rapports de suivi, ainsi que les mesures correctives. Il a également fait un suivi entre le 28 février et le 2 mars 2017 lors d'une inspection sur le site visant à assurer la conformité concernant le rayonnement, et il est satisfait des mesures correctives prises et mises en œuvre par AREVA Resources Canada Inc.
Établissement de McClean Lake	Seuil d'intervention hebdomadaire : En décembre 2016, un opérateur de l'usine de concentration qui travaillait dans le circuit de récupération des boues a reçu une dose de 3,23 mSv en effectuant des tâches régulières. La majeure partie de cette dose aux travailleurs était attribuable à la PRPL (2,38 mSv), aux PFR (0,56 mSv) et au rayonnement gamma (0,29 mSv). On a relevé trois occasions possibles où le travailleur aurait pu être exposé à une concentration élevée de PRPL.	L'enquête a permis de relever un événement dans lequel il y avait eu une décharge de la canalisation des boues dans le puisard, à l'intérieur de l'enceinte de stockage des boues. Deux autres événements se sont produits lorsque les boues ont été projetées par une pompe en raison d'une garniture défectueuse sur la pompe. Les mesures correctives comprenaient la mise en place de tuyaux et de raccords utilisés exclusivement sur les conduites de purge menant au puisard, le choix d'un meilleur emplacement de stockage pour les écrans faciaux et les imperméables, ainsi que la mise à jour du code des pratiques de radioprotection afin de clarifier les situations où des permis de travail sous rayonnement peuvent être requis pour des travaux réguliers. Le personnel de la CCSN a effectué un suivi entre le 28 février et le 2 mars 2017 lors d'une inspection de conformité sur le site ciblant le rayonnement, et il est satisfait des mesures correctives prises et mises en œuvre par AREVA.

ANNEXE J : Inspections réalisées par la CCSN

Installation	Domaine de sûreté et de réglementation	Date du rapport d'inspection
Établissement de Cigar Lake	Généralités, Conception matérielle, Gestion des déchets	9 juin 2016
	Garanties	28 juin 2016
	Généralités, Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques	7 octobre 2016
	Gestion des urgences et protection-incendie	21 novembre 2016
	Système de gestion	23 décembre 2016
	Généralités, Radioprotection, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement	11 janvier 2017
Établissement de McArthur River	Système de gestion	26 avril 2016
	Radioprotection	5 juillet 2016
	Système de gestion	17 octobre 2016
	Gestion des urgences et protection-incendie	25 octobre 2016
	Conduite de l'exploitation	22 novembre 2016
	Généralités, Conduite de l'exploitation, Radioprotection, Analyse de la sûreté, Emballage et transport	23 décembre 2016
Établissement de Rabbit Lake	Généralités, Conduite de l'exploitation	23 septembre 2016
	Protection-incendie	31 août 2016
	Généralités, Conduite de l'exploitation	17 novembre 2016
	Généralités, Gestion des déchets, Protection de l'environnement, Radioprotection	24 février 2017
	Conduite de l'exploitation, Protection de l'environnement, Conception matérielle, Aptitude fonctionnelle	2 mars 2017
	Radioprotection	16 juin 2017

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Installation	Domaine de sûreté et de réglementation	Date du rapport d'inspection
Établissement de Key Lake	Généralités, Système de gestion, Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement, Radioprotection	18 mars 2016
	Généralités	22 août 2016
	Gestion de la performance humaine (accent mis sur la formation), Santé et sécurité classiques	31 août 2016
	Généralités, Protection de l'environnement, Système de gestion, Gestion des déchets	23 décembre 2016
	Généralités, Système de gestion, Conception matérielle, Santé et sécurité classiques	25 novembre 2016
	Généralités, Santé et sécurité classiques, Radioprotection, Protection de l'environnement	17 février 2017
Établissement de McClean Lake	Gestion de la performance humaine, Conduite de l'exploitation, Analyse de la sûreté, Santé et sécurité classiques, Aptitude fonctionnelle, Sécurité	16 mars 2016
	Conduite de l'exploitation, Analyse de la sûreté, Conception matérielle, Radioprotection, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement, Gestion des urgences, Protection-incendie	6 avril 2016
	Garanties	21 novembre 2016
	Généralités, Système de gestion, Conception matérielle, Radioprotection, Protection de l'environnement	30 juin 2016
	Protection de l'environnement	19 août 2016
	Emballage et transport	20 janvier 2017
Beaverlodge	Généralités, Système de gestion, Radioprotection, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement	27 septembre 2016
Cluff Lake	Généralités	19 août 2016

ANNEXE K : Rapport sur l'état des sites miniers historiques et de gestion des résidus de Rio Algom Limited à Elliot Lake

1. Introduction

La présente section décrit le rendement environnemental des sites miniers historiques de Rio Algom Limited à Elliot Lake entre janvier 2010 et décembre 2016.

En décembre 2005, la Commission a délivré à Rio Algom un permis d'exploitation d'une installation de gestion des déchets d'une durée indéterminée pour les sites d'Elliot Lake (WFOL-W5-3101.03/indf). La Commission a accepté la recommandation du personnel de la CCSN de délivrer un permis pour une période indéterminée parce que les sites sont fermés, statiques, et que les seules activités planifiées sont la mise en place d'un mode de surveillance et d'entretien. Dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision*, la Commission a demandé au personnel de la CCSN de lui fournir des mises à jour périodiques sur le rendement des sites d'Elliot Lake, en même temps que la publication du rapport sur l'état de l'environnement (REE) quinquennal pour les sites d'Elliot Lake.

Le dernier rapport d'étape a été présenté à la Commission le 29 mars 2012 (CMD 12-M14) et couvrait l'état de l'environnement pour la période de 2005 à 2010. Le présent rapport d'étape porte sur l'état de l'environnement pour la période de 2010 à 2015. L'évaluation du rendement environnemental réalisée par le personnel de la CCSN est basée sur les exigences de la CCSN concernant le DSR Protection de l'environnement.

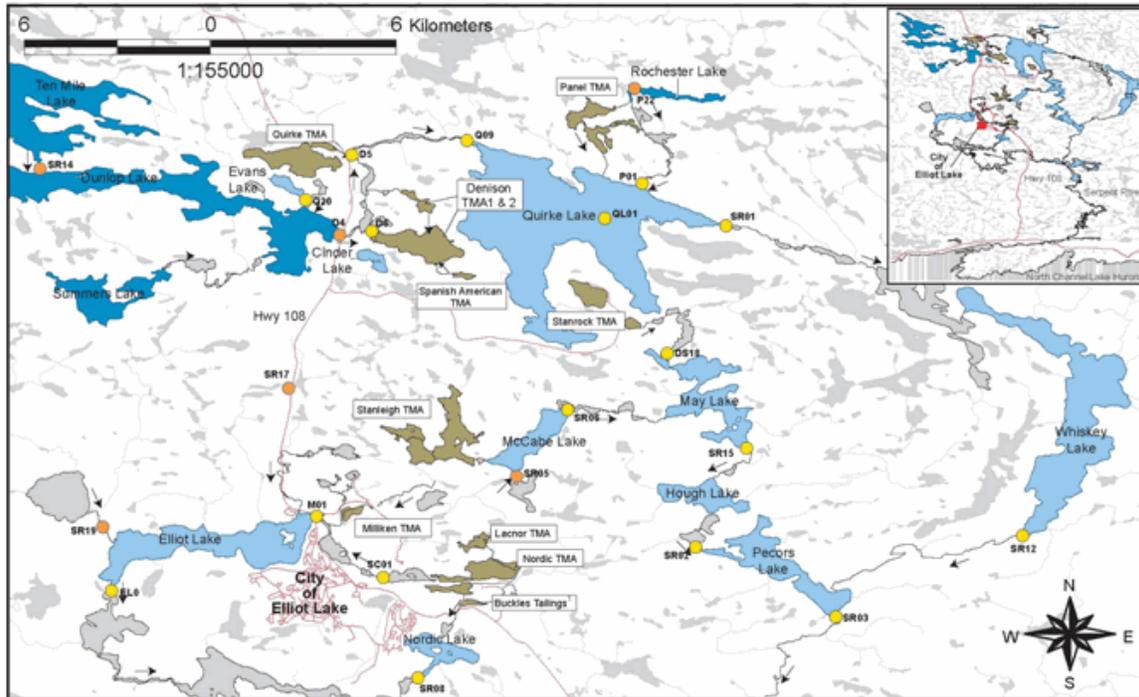
1.1 Contexte

Il y a 11 sites de mine d'uranium déclassés et zones de gestion des résidus (ZGR) connexes à Elliot Lake (Ontario) qui résultent des activités passées d'extraction de l'uranium (figure K-1). Rio Algom est le propriétaire et le titulaire de permis pour huit de ces sites déclassés, qui comprennent Stanleigh, Quirke, Panel, Spanish-American, Milliken, Lacnor, Buckles et Pronto. Ces huit sites sont regroupés sous un seul permis de la CCSN (permis d'exploitation d'une installation de déchets WFOL-W5-3101.01/indf). Denison Mines Inc. est le propriétaire et le titulaire de permis pour les trois autres sites – Denison I, Denison II et Stanrock – qui sont regroupés sous deux permis (UMDL-Minemill-Denison.01indf et UMDL-Minemill-Stanrock.02/indf).

Il ne subsiste aucune structure de mine ou d'usine de concentration sur aucun des sites, et toutes les ouvertures de mines ont été scellées. Les ZGR sont en mode de surveillance et d'entretien à long terme, ce qui comprend le traitement de l'eau, la surveillance environnementale et l'entretien des structures de retenue (barrages, bermes, déversoirs). Les risques associés aux activités autorisées sur les sites d'Elliot Lake sont faibles et liés principalement à l'intégrité des éléments techniques associés au confinement des substances nucléaires, aux opérations et à la surveillance des usines de traitement d'eau des installations, ainsi qu'à l'intégrité des autres structures statiques afin de réduire au minimum les rejets de contaminants dans l'environnement. Le plan à long terme pour le

site (plus de 200 ans) est d'atteindre un état où le traitement des eaux n'est plus nécessaire et où l'on peut réduire la dépendance à l'égard des structures techniques.

Figure K-1 : Carte des sites miniers historiques d'Elliot Lake



Source : Rio Algom Limited, 2016.

Le rendement global des sites de Rio Algom a été présenté pour la dernière fois dans le *Rapport de surveillance réglementaire des mines et des usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015* (CMD 15-M35). Le personnel de la CCSN a confirmé que le rendement de Rio Algom pour les sites d'Elliot Lake en 2015 était stable et répondait aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et de ses règlements connexes, et qu'il respectait tous les DSR applicables. Le prochain rapport de surveillance réglementaire concernant le rendement du titulaire de permis pour les sites d'Elliot Lake est prévu pour décembre 2018.

Le rendement global pour les sites de Rio Algom pour l'année 2015 a été présenté dans le *Rapport de surveillance réglementaire des mines et des usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015* (CMD n° 15-M35). Le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour les sites d'Elliot Lake en 2015 respectait tous les DSR applicables. Le prochain rapport de surveillance réglementaire, qui inclura le rendement global des sites d'Elliot Lake, est prévu pour décembre 2018.

Les programmes de surveillance pour chacune des régions d'Elliot Lake ont été élaborés par Rio Algom et Denison Mines en consultation avec le Groupe d'examen conjoint (GEC) pour Elliot Lake, et avec l'approbation de celui-ci. Le GEC est un comité multipartite composé de représentants de plusieurs instances : CCSN, Pêches et Océans Canada, Environnement et Changement climatique Canada, ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, ministère du Travail de l'Ontario, et ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario. Le GEC continue de participer aux programmes au moyen de l'examen des rapports de surveillance et de conception pour le Programme de surveillance de la source d'origine (SAMP), le Programme de surveillance opérationnelle des résidus (TOMP) et le Programme de surveillance du bassin hydrographique de la rivière Serpent (PSBHRS).

2. Évaluation et surveillance du rendement en matière de protection de l'environnement

Les sections suivantes présentent l'évaluation faite par le personnel de la CCSN du rendement de Rio Algom en matière de protection de l'environnement pour les sites d'Elliot Lake, pour la période de déclaration de janvier 2010 à décembre 2016. Cette évaluation est basée sur les résultats des inspections réalisées par le personnel de la CCSN et par l'examen des documents de Rio Algom. Plus précisément, Rio Algom et Denison Mines ont soumis conjointement au personnel de la CCSN en janvier 2016 le REE pour la période de 2010 à 2015. Avec l'appui du GEC, le personnel de la CCSN a examiné et accepté le rapport en 2017.

2.1 Description de la surveillance environnementale aux sites d'Elliot Lake

Toutes les ZGR des sites d'Elliot Lake se déversent dans le bassin de la rivière Serpent, sauf le site Pronto qui se déverse sur la rive nord du lac Huron. Rio Algom, en collaboration avec Denison Mines, a mis en œuvre un ensemble complet de programmes de surveillance afin d'évaluer les impacts environnementaux et de faciliter l'amélioration des sites.

Les programmes de surveillance comportent trois volets :

- le PSBHRS, qui surveille et évalue les conditions environnementales aquatiques dans le bassin versant en aval des sites miniers
- le TOMP, qui mesure le rendement des ZGR
- le SAMP, qui surveille les contaminants rejetés par les ZGR dans le bassin de la rivière Serpent

Le REE intègre les données des programmes TOMP, SAMP et PSBHRS pour fournir une évaluation du rendement des ZGR et des conditions dans le bassin versant de la rivière Serpent en aval. Les résultats des programmes TOMP, SAMP et PSBHRS pour 2010 à 2015 inclusivement ont été analysés et résumés dans le REE soumis au personnel de la CCSN en janvier 2016.

2.2 Description de la surveillance géotechnique des structures de confinement

Le Programme d'inspection géotechnique de Rio Algom est réalisé conformément aux *Recommandations de sécurité des barrages* de l'Association canadienne des barrages (ACB). Les principales composantes du programme comprennent des inspections régulières (mensuelles ou trimestrielles) par le personnel de Rio Algom de tous les barrages, digues, bermes et leurs structures connexes, et des inspections annuelles et des examens du rendement par un ingénieur professionnel tiers qualifié. De plus, un examen de la sécurité des barrages est réalisé tous les sept ans par un ingénieur-inspecteur indépendant et qualifié, conformément aux *Recommandations de sécurité des barrages*.

2.3 Examen et évaluation par le personnel de la CCSN

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats des programmes de surveillance environnementale et du REE de Rio Algom et a noté ce qui suit pour la période de déclaration de 2010 à 2016 :

- Rio Algom a efficacement mis en œuvre des programmes de protection de l'environnement qui comprennent des mesures visant à contrôler les rejets de substances nucléaires et autres substances dangereuses par les installations.
- Les concentrations de tous les contaminants dans les eaux d'effluents provenant de toutes les ZGR étaient inférieures aux limites autorisées par le permis de la CCSN.
- Les concentrations de tous les contaminants dans les effluents provenant de toutes les ZGR ont en général diminué ou sont demeurées stables depuis le déclassement. La seule exception est la ZGR Stanleigh, où les concentrations de radium 226 et de baryum dans les effluents traités ont présenté une légère augmentation au cours des cinq dernières années. En 2016, Rio Algom a signalé un dépassement des seuils d'intervention pour le radium 226 dans un échantillon ponctuel (0,408 Bq/L par rapport au seuil d'intervention de 0,37 Bq/L). Cependant, la moyenne mensuelle qui incluait cet échantillon est encore bien en deçà de la limite de conformité mensuelle de 0,37 Bq/L. Rio Algom s'emploie à régler actuellement ce problème principalement en améliorant l'efficacité de l'élimination du radium 226 dans le système de traitement de l'eau. Le personnel de la CCSN reçoit des mises à jour mensuelles sur l'avancement de ce projet et continue de surveiller de près les concentrations afin d'assurer la qualité de l'eau, en faisant en sorte qu'elles demeurent en deçà des limites de rejet dans les effluents.
- La qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Serpent s'est généralement améliorée au cours de la période de déclaration. Toutes les concentrations annuelles moyennes de contaminants préoccupants mesurées dans le bassin versant de la rivière Serpent étaient inférieures aux *Recommandations pour la qualité des eaux* établies par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et aux objectifs de qualité de l'eau pour le bassin versant de la rivière Serpent (tableau K-1).

Tableau K-1 Recommandations pour la qualité des eaux dans l'environnement récepteur, rivière Serpent, 2010-2016

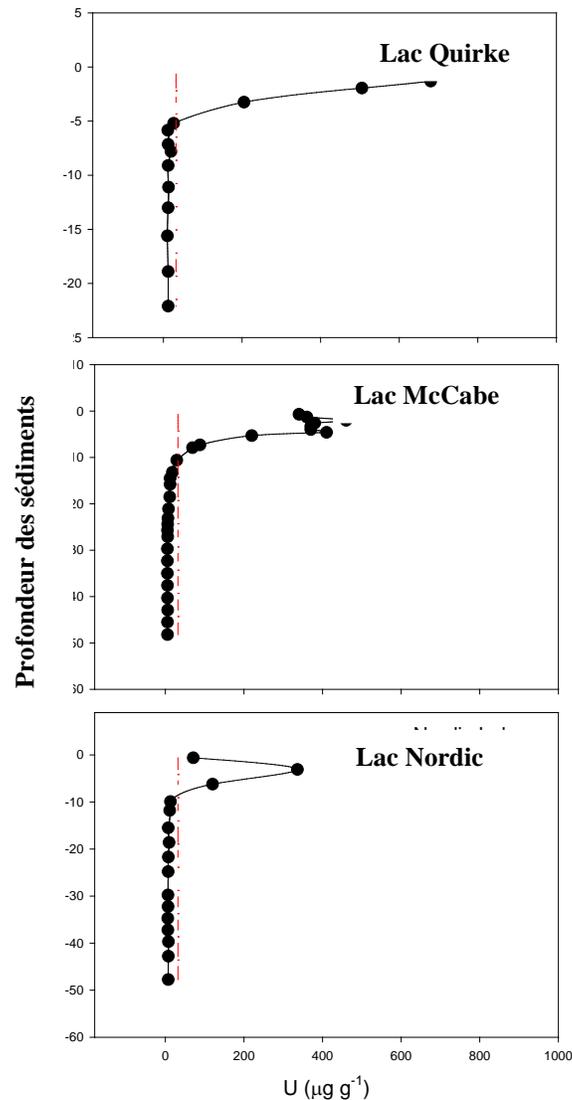
Constituant	Recommandations pour la qualité des eaux (recommandations du CCME, sauf indication contraire)
Baryum (mg/L)	1,0 ¹
pH (unités de pH)	6,5-9,0
Radium 226 (Bq/L)	1,0
Sulfate (mg/L)	100 ²
Uranium (mg/L)	0,015

1 Concentrations admissibles maximales selon les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau potable* de Santé Canada

2 Les lignes directrices pour le sulfate du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ont été utilisées; il n'existe pas de recommandations provinciales pour la qualité de l'eau visant le sulfate.

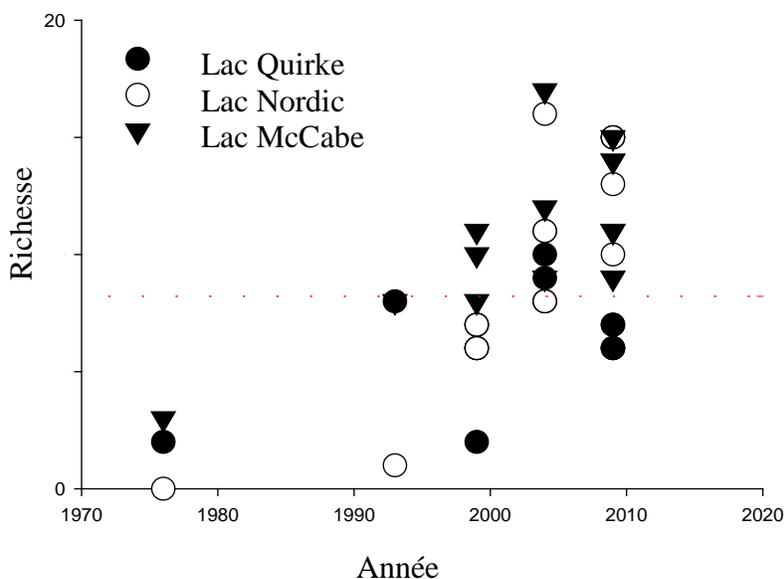
- En ce qui concerne les concentrations de constituants dans les sédiments, le REE pour 2010-2015 ne contenait pas de données sur les sédiments, car les sédiments sont échantillonnés seulement tous les 10 ans. Les concentrations dans les sédiments seront déclarées dans le prochain REE, qui est prévu pour 2020. Le dernier REE indiquait que la qualité des sédiments se rétablissait progressivement de la contamination passée dans le lac Nordic en aval des ZGR Nordic et Lacnor, et dans le lac McCabe en aval de la ZGR Stanleigh. La récupération des sédiments dans le lac Quirke n'est pas encore évidente, ce qui est à prévoir en raison de la taille du lac et des faibles taux de sédimentation (figure K-2). Les concentrations d'uranium et de radium dans les sédiments du lac Elliot se situent à un niveau acceptable dans le contexte régional.
- La figure K-2 montre les changements dans les concentrations d'uranium en fonction de la profondeur des sédiments dans les lacs Quirke, McCabe et Nordic. De faibles concentrations d'uranium dans les sédiments en profondeur représentent les concentrations de fond. Les pics de concentrations d'uranium dans les sédiments peu profonds correspondent à la période d'activités minières maximales. La diminution des concentrations d'uranium dans les sédiments de surface correspond à la fin des activités minières dans la région, ce qui indique le rétablissement de la qualité des sédiments. Les lignes rouges pointillées représentent les concentrations d'uranium sans danger pour les organismes aquatiques.

Figure K-2 : Évolution des concentrations d'uranium en fonction de la profondeur des sédiments dans les lacs Quirke, McCabe et Nordic



- À la suite du rétablissement de la qualité des sédiments, la santé des organismes benthiques est presque entièrement revenue à la normale dans les plans d'eau en aval par rapport à l'époque où les mines étaient exploitées et les impacts étaient évidents (figure K-3). La richesse moindre en invertébrés benthiques en aval des ZGR Quirke, Denison et Stanleigh dans le lac Quirke est encore mesurable par rapport aux valeurs de fond, ce qui indique que le rétablissement de la qualité des sédiments est plus lent dans le lac Quirke.
- La figure K-3 montre la richesse des organismes benthiques dans les lacs Quirke, Nordic et McCabe. Les lignes rouges indiquent le nombre minimal de familles d'invertébrés benthiques dans les zones de référence.

Figure K-3 : Richesse des organismes benthiques dans les lacs Quirke, Nordic et McCabe



- Les lacs en aval des sites miniers sont en bon état et les poissons dans ces plans d'eau sont en bonne santé et propres à la consommation humaine.
- Les estimations de la dose au public à partir de 2009, qui tenaient compte de l'exposition par le régime alimentaire et qui indiquaient que les doses seraient bien en deçà de la limite publique, sont toujours valables, mais seront mises à jour au cours de la prochaine période quinquennale et incorporées dans le REE pour 2020. La dose devrait être plus faible en raison des importantes améliorations observées autour des sites d'Elliot Lake au cours de la dernière décennie.
- Le personnel de la CCSN a examiné les rapports annuels d'inspection des titulaires de permis et les rapports d'examen de la sécurité des barrages afin d'évaluer le rendement des structures de confinement, et il a réalisé trois inspections géotechniques de conformité en 2012, 2014 et 2016 afin d'observer l'état des sites et de confirmer l'intégrité de toutes les structures de confinement. Le personnel de la CCSN a conclu que l'intégrité de toutes les structures de confinement à Elliot Lake est maintenue et que tous les barrages sont sécuritaires dans les conditions actuelles.

Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement en matière de protection de l'environnement pour les sites miniers déclassés de Rio Algom pour la période de déclaration. Le programme de protection de l'environnement de Rio Algom, à savoir le contrôle des contaminants à la source, ainsi que le traitement et la surveillance de l'eau, est mis en œuvre efficacement et satisfait aux exigences de la CCSN en matière de protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN confirme que Rio Algom a démontré l'application du principe de l'amélioration continue en utilisant les résultats des activités de surveillance pour améliorer l'efficacité du traitement de l'eau et le contrôle à la source sur les sites miniers. De plus, le personnel de la CCSN confirme que Rio Algom exploite les ZGR de manière sécuritaire en s'assurant que les structures de confinement, comme les barrages, sont bien gérées et entretenues, et que la qualité de l'eau continue d'être proche des valeurs prévues dans l'énoncé des incidences environnementales (1996).

D'après la planification des inspections fondées sur les risques du personnel de la CCSN, Rio Algom doit faire l'objet d'au moins une inspection de conformité annuelle et d'une inspection géotechnique tous les deux ans. Le personnel de la CCSN a effectué des inspections annuelles de conformité chaque année pendant la période de déclaration de 2010 à 2016, ainsi que trois inspections géotechniques. D'après les résultats de toutes ces inspections, le personnel de la CCSN conclut que le site était en bon état et bien géré par le titulaire de permis.

3. Programme indépendant de surveillance environnementale

Pour compléter les activités continues de surveillance de la conformité, la CCSN met en œuvre le Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) afin de vérifier de façon indépendante que le public et l'environnement autour des installations nucléaires autorisées sont protégés. Le PISE consiste à prélever des échantillons dans les zones publiques autour des installations et à mesurer et analyser la quantité de substances radiologiques (nucléaires) et non radiologiques (dangereuses) dans ces échantillons. Le personnel de la CCSN prélève les échantillons et les envoie au laboratoire de pointe de la CCSN aux fins d'essais et d'analyse.

Un plan d'échantillonnage dans le cadre du PISE a été entrepris pour les sites d'Elliot Lake en 2015, et il mettait l'accent sur les contaminants nucléaires et les contaminants dangereux. Un plan d'échantillonnage propre à chaque site a été élaboré, s'appuyant sur le programme de surveillance environnementale approuvé par Rio Algom et Denison Mine, sur les normes du groupe CSA et sur l'expérience de la CCSN concernant la réglementation de ces sites. En 2015, des échantillons ont été prélevés dans des zones accessibles au public à l'extérieur des zones autorisées du site d'Elliot Lake pour Rio Algom et Denison Mines, et comprenaient des échantillons d'eaux de surface, de sédiments et de sable. Les résultats ont été publiés sur le site Web de la CCSN en 2016.

Le personnel de la CCSN a confirmé que les niveaux de radioactivité mesurés dans les échantillons d'eau étaient inférieurs aux recommandations fédérales et provinciales pour la qualité de l'eau potable. D'après la radioactivité mesurée dans les échantillons prélevés, on ne prévoit aucun impact sur la santé à la suite de l'exposition à l'eau pour laquelle des échantillons ont été prélevés.

Les niveaux de radioactivité mesurés dans les échantillons de sable et de sédiments étaient inférieurs aux recommandations fédérales et provinciales existantes et aux niveaux de référence de la CCSN. Les niveaux de référence de la CCSN sont basés sur des hypothèses prudentes concernant l'exposition qui se traduirait par une dose de 0,1 millisievert (mSv)/an, soit un dixième de la limite réglementaire de 1 mSv/an. D'après les taux d'activité de radionucléides mesurés dans les échantillons prélevés, le personnel de la CCSN conclut qu'aucun effet sur la santé n'est à prévoir.

En ce qui concerne l'analyse des contaminants non radiologiques, les concentrations des substances analysées dans l'eau étaient inférieures aux recommandations du CCME et aux concentrations de fond. Aucun impact sur la santé ou l'environnement n'est prévu à ces niveaux. Les substances analysées dans trois échantillons de sédiments présentaient des concentrations élevées de métaux lourds, de plomb, de zinc, de nickel, d'arsenic et de cuivre qui dépassaient les *Recommandations provisoires pour la qualité des sédiments* du CCME, mais demeuraient inférieures aux niveaux d'effet probable du CCME et aux niveaux d'effet grave établis dans les *Lignes directrices provinciales pour la qualité des sédiments*. Il n'est pas rare que les concentrations de métaux dans les sédiments – particulièrement à proximité d'anciens sites d'activités industrielles – soient élevées. Par l'intermédiaire de la Division de l'autorisation et de la conformité, le personnel de la CCSN a recommandé à Rio Algom et Denison Mines d'inclure plus d'emplacements dans leurs programmes de protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN continuera ses activités de surveillance et de prélèvement d'échantillons d'eau et de sédiments à cet endroit lors des futures campagnes d'échantillonnage dans le cadre du PISE.

Les résultats du PISE indiquent que le public et l'environnement à proximité des sites d'Elliot Lake sont protégés contre l'exploitation de ces installations.

3.1 Consultation des Autochtones

Le personnel de la CCSN demeure au fait des renseignements que les titulaires de permis, en l'occurrence Rio Algom et Denison Mines, envoient à la Première Nation de Serpent River. Le personnel de la CCSN n'a reçu aucun commentaire de la Première Nation de Serpent River concernant le plus récent REE qui lui a été envoyé.

4. Conclusion

En se fondant sur son examen du REE, des programmes de surveillance et des résultats des inspections de conformité pour la période de 2010 à 2016, le personnel de la CCSN conclut que le rendement en matière de protection de l'environnement pour les sites de Rio Algom à Elliot Lake continue d'être satisfaisant. Le programme de protection de l'environnement de Rio Algom – comprenant le contrôle des contaminants à la source, ainsi que le traitement et la surveillance de l'eau – est mis en œuvre efficacement et satisfait aux exigences de la CCSN en matière de protection de l'environnement. L'intégrité de toutes les structures de confinement à Elliot Lake est bien entretenue et tous les barrages sont sécuritaires dans les conditions actuelles.

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

Le personnel de la CCSN confirme que les conditions environnementales s'améliorent aux sites d'Elliot Lake, comme en témoigne l'amélioration de la qualité de l'eau dans l'environnement en aval et de la santé des organismes benthiques dans les sédiments.

ANNEXE L : Liens vers les sites Web

[AREVA Resources Canada Inc.](#)

[AREVA Ressources Canada Inc. – Établissement de McClean Lake](#)

[Cameco Corporation](#)

[Cameco Corporation – Établissement de Cigar Lake](#)

[Cameco Corporation – Établissements de McArthur River et Key Lake](#)

[Cameco Corporation – Établissement de Rabbit Lake](#)

[Programme indépendant de surveillance environnementale \(PISE\) de la CCSN](#)

[Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca \(PSREA\)](#)

[Affaires autochtones et du Nord Canada \(AANC\)](#)

Annexe M : Sigles et abréviations

AANC	Affaires autochtones et du Nord Canada
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CMD	document à l'intention des commissaires
CPP	contaminant potentiellement préoccupant
DAP	dosimètre alpha personnel
DSR	domaine de sûreté et de réglementation
EPI	équipement de protection individuelle
ERE	évaluation des risques environnementaux
GEC	Groupe d'examen conjoint
IEPT	incidents entraînant une perte de temps
IGR	installation de gestion des résidus
JEB	John Everett Bates
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MCP	Manuel des conditions de permis
MEACC	ministère de l'Environnement et de l'Adaptation au changement climatique
mSv	millisievert
PCRPR	Plan de confirmation en matière de radioprotection
PFP	Programme de financement des participants
PFR	produits de filiation du radon
PISE	Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN
ppm	parties par million
PRPL	poussière radioactive à période longue
PSBHRS	Programme de surveillance du bassin versant de la rivière Serpent
PSREA	Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca
PTS	particules totales en suspension
REE	rapport sur l'état de l'environnement
REMM	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux</i>

**Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines
de concentration d'uranium au Canada : 2016**

RRE	rapport sur le rendement environnemental
SAMP	Programme de surveillance de la zone source
SRC	Saskatchewan Research Council
TOMP	Programme de surveillance opérationnelle des résidus
TSN	travailleur du secteur nucléaire
TSS	total des solides en suspension
ZGR	zone de gestion des résidus