



Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015



Rapport de surveillance réglementaire des mines et usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2017
Numéro de catalogue de TPSGC : CC171-30F-PDF
ISSN : 2560-8452 (F)

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

Also available in English under the title: *Regulatory Oversight Report for Uranium Mines, Mills, Historic and Decommissioned Sites in Canada: 2015*

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le [site Web de la CCSN](http://suretenucleaire.gc.ca) (suretenucleaire.gc.ca) 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.information.ccsn@canada.ca
Site Web : suretenucleaire.gc.ca
Facebook : facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire
YouTube : youtube.com/ccsnccnsc
Twitter : [@CCSN_CNCS](https://twitter.com/CCSN_CNCS)

Historique de publication

Octobre 2017 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 de réglementation de la CCSN.....	4
1.2.1 Autorisation et conformité	4
1.2.2 Cadre des domaines de sûreté et de réglementation	4
1.2.3 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN	6
1.3 Information publique et mobilisation des collectivités	7
1.4 Événement survenu à la mine de Mount Polley – Suivi de la CCSN	8
SECTION I : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM EN EXPLOITATION.....	10
2 APERÇU	10
2.1 Activités de réglementation de la CCSN.....	12
2.2 Rendement.....	13
2.3 Radioprotection	14
2.4 Protection de l'environnement	18
2.5 Santé et sécurité classiques.....	32
2.6 Événements majeurs.....	35
3 ÉTABLISSEMENT DE CIGAR LAKE.....	39
3.1 Rendement.....	41
3.2 Radioprotection	41
3.3 Protection de l'environnement	43
3.4 Santé et sécurité classiques.....	49
4 ÉTABLISSEMENT DE MCARTHUR RIVER	52
4.1 Rendement.....	53
4.2 Radioprotection	53
4.3 Protection de l'environnement	55
4.4 Santé et sécurité classiques.....	61
5 ÉTABLISSEMENT DE RABBIT LAKE.....	63
5.1 Rendement.....	68
5.2 Radioprotection	68
5.3 Protection de l'environnement	71
5.4 Santé et sécurité classiques.....	77

6	ÉTABLISSEMENT DE KEY LAKE	81
6.1	Rendement.....	83
6.2	Radioprotection	83
6.3	Protection de l'environnement	85
6.4	Santé et sécurité classiques.....	93
7	ÉTABLISSEMENT DE MCCLEAN LAKE	95
7.1	Rendement.....	100
7.2	Radioprotection	101
7.3	Protection de l'environnement	103
7.4	Santé et sécurité classiques.....	112
SECTION II : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM – SITES HISTORIQUES (EN COURS DE REMISE EN ÉTAT) ET DÉCLASSÉS		115
8	APERÇU	115
8.1	Activités de réglementation de la CCSN.....	116
8.2	Rendement.....	118
8.3	Radioprotection	121
8.4	Protection de l'environnement	122
8.5	Santé et sécurité classiques.....	123
SECTION II-A : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM – SITES HISTORIQUES (EN VOIE DE REMISE EN ÉTAT)		124
9	GUNNAR	124
9.1	Rendement.....	126
9.2	Radioprotection	126
9.3	Protection de l'environnement	127
9.4	Santé et sécurité classiques.....	127
10	LORADO	129
10.1	Rendement.....	130
10.2	Radioprotection	130
10.3	Protection de l'environnement	131
10.4	Santé et sécurité classiques.....	132
11	DELORO	133
11.1	Rendement.....	134
11.2	Radioprotection	135
11.3	Protection de l'environnement	135
11.4	Santé et sécurité classiques.....	136

SECTION II-B : MINES ET USINES DE CONCENTRATIONS D'URANIUM –	
SITES DÉCLASSÉS.....	
	138
12	BEAVERLODGE
	139
12.1	Rendement.....
	141
12.2	Radioprotection
	141
12.3	Protection de l'environnement
	142
12.4	Santé et sécurité classiques.....
	143
13	CLUFF LAKE.....
	144
13.1	Rendement.....
	146
13.2	Radioprotection
	146
13.3	Protection de l'environnement
	147
13.4	Santé et sécurité classiques.....
	148
14	RAYROCK.....
	149
14.1	Rendement.....
	149
14.2	Protection de l'environnement
	150
15	PORT RADIUM.....
	151
15.1	Rendement.....
	151
15.2	Protection de l'environnement
	152
16	AGNEW LAKE.....
	153
16.1	Rendement.....
	153
16.2	Protection de l'environnement
	153
17	MADAWASKA.....
	155
17.1	Rendement.....
	156
17.2	Protection de l'environnement
	156
18	BICROFT
	157
18.1	Rendement.....
	157
18.2	Protection de l'environnement
	158
19	DYNO.....
	159
19.1	Rendement.....
	159
19.2	Protection de l'environnement
	160
20	ELLIOT LAKE.....
	161
20.1	Rendement.....
	162
20.2	Protection de l'environnement
	163
21	DENISON ET STANROCK.....
	164
21.1	Rendement.....
	165
21.2	Protection de l'environnement
	165

GLOSSAIRE.....	166
ANNEXE A : PERMIS ET MANUEL DES CONDITIONS DE PERMIS	168
ANNEXE B : CADRE DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION VISANT LES MINES ET LES USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM	171
ANNEXE C : MÉTHODE D'ATTRIBUTION ET DÉFINITION DES COTES	175
ANNEXE D : COTES ATTRIBUÉES AUX DIVERS DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION (2011–2015)	176
ANNEXE E : GARANTIES FINANCIÈRES	179
ANNEXE F : DONNÉES SUR LES DOSES DES TRAVAILLEURS	180
ANNEXE G : REJETS DÉCLARABLES DANS L'ENVIRONNEMENT (DÉVERSEMENTS) ET DÉFINITION DES COTES D'IMPORTANCE ATTRIBUÉES PAR LA CCSN	184
ANNEXE H : INCIDENTS ENTRAÎNANT UNE PERTE DE TEMPS (IEPT).....	195
ANNEXE I : DÉPASSEMENTS DES SEUILS D'INTERVENTION RADIOLOGIQUES.....	200
ANNEXE J : COMPTE RENDU À MI-PARCOURS SUR LE DÉCLASSEMENT DE CLUFF LAKE, 2009–2015.....	203
ANNEXE K : LIEN VERS LES SITES WEB.....	216
ANNEXE L : SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	217

RÉSUMÉ

Ce rapport, intitulé *Rapport de surveillance réglementaire des mines et des usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés au Canada : 2015*, fait état de l'évaluation, par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), du rendement des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation, et des sites historiques et déclassés qui sont réglementés par la CCSN. Conformément à l'orientation donnée par la Commission, la portée du rapport a été élargie depuis l'édition précédente pour inclure les sites historiques et déclassés afin de mieux regrouper les mises à jour fournies par le personnel et de mieux les mettre en contexte. Les sites ajoutés sont tous à faible risque et la plupart font l'objet d'une surveillance à long terme.

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. Le rapport indique les cotes de rendement des mines et des usines de concentration en exploitation pour les 14 DSR et, s'il y a lieu, celles des sites historiques et déclassés. Comme dans les rapports annuels antérieurs sur les mines et les usines de concentration d'uranium, ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux indicateurs de rendement clés de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement ainsi que Santé et sécurité classiques. L'information présentée se rapporte à l'année civile 2015 et, dans la mesure du possible, montre les tendances ainsi que des comparaisons avec les années antérieures. En plus d'analyser les aspects pertinents du Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN et de ses programmes d'information publique et de mobilisation des collectivités, le rapport donne également de l'information sur les activités, les développements majeurs et les événements importants des titulaires de permis.

Les cotes pour les DSR indiquées dans ce rapport ont été établies d'après les résultats des activités de surveillance réglementaire suivantes exercées par le personnel de la CCSN : inspections sur le site, évaluations techniques, examens des rapports présentés par les titulaires de permis, examen des événements et incidents et échanges d'information avec les titulaires de permis. Pour l'année visée par ce rapport, le personnel de la CCSN a attribué à tous les sites réglementés, sauf un, la cote « Satisfaisant » pour l'ensemble des DSR. Seule la mine Deloro a reçu la cote « Inférieure aux attentes » pour un DSR. Dans ce cas, le personnel de la CCSN a donc délivré un ordre au titulaire de permis. Il a confirmé que toutes les mines et les usines de concentration d'uranium au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2015.

Le personnel de la CCSN a conclu que des mesures adéquates avaient été prises à chacun des sites réglementés visés dans ce rapport pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs, la protection du public et de l'environnement et le respect des obligations internationales du Canada.

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) réglemente les mines et les usines de concentration d'uranium en exploitation, ainsi que les sites historiques et déclassés au Canada 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. Elle produit chaque année un rapport de surveillance réglementaire sur la conduite de l'exploitation par les titulaires de permis de mines et d'usines de concentration d'uranium au Canada et de leurs installations autorisées. La portée des rapports de surveillance réglementaire antérieurs se limitait aux installations en exploitation. Au cours de la réunion de 2015 de la Commission consacrée à la mise à jour portant sur le site de Beaverlodge, les commissaires ont demandé que les mises à jour annuelles sur les mines et usines de concentration d'uranium historiques et déclassées soient regroupées en un seul rapport. Le personnel de la CCSN y a donc réuni toutes les mises à jour pertinentes. Le rapport fait état :

- des activités de réglementation de la CCSN, de ses programmes d'information publique et de mobilisation des collectivités et de son Programme indépendant de surveillance environnementale
- de la cote de rendement attribuée aux mines et usines de concentration d'uranium historiques et déclassées réglementées par la CCSN pour les domaines de sûreté et de réglementation (DSR)
- de l'information fournie par les titulaires de permis concernant l'exploitation, les changements apportés aux permis, les développements majeurs et les événements importants
- des données relatives au rendement dans les DSR Radioprotection, Protection de l'environnement ainsi que Santé et sécurité classiques pour chaque installation autorisée

Ce rapport résume l'évaluation, par le personnel de la CCSN, des mines et usines de concentration d'uranium réglementées suivantes :

- installations en exploitation
 - o Cigar Lake
 - o McArthur River
 - o Rabbit Lake
 - o Key Lake
 - o McClean Lake
- sites historiques (en cours de remise en état)
 - o Gunnar
 - o Lorado
 - o Deloro
- sites déclassés
 - o Beaverlodge
 - o Cluff Lake
 - o Rayrock
 - o Port Radium
 - o Agnew Lake
 - o Madawaska
 - o Bicroft
 - o Dyno
 - o Elliot Lake
 - o Denison et Stanrock

L'information présentée se rapporte à l'année civile 2015 et, dans la mesure du possible, montre les tendances ainsi que des comparaisons avec les années antérieures. L'information disponible est fonction de l'ampleur des activités de réglementation. La CCSN applique une approche axée sur le risque, qui est analysée dans la prochaine section.

1.2 Activités de réglementation de la CCSN

1.2.1 Autorisation et conformité

La CCSN assure la conformité des titulaires de permis grâce aux activités de vérification, d'application de la loi et de production de rapports. Tout permis délivré indique les modalités du permis, les activités autorisées et les conditions de permis. L'annexe A contient des tableaux résumant l'information relative aux permis des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation, historiques et déclassées. Pour les mines et les usines de concentration en exploitation, un manuel des conditions de permis (MCP) accompagne chaque permis. Toutes les modifications apportées à ces manuels en 2015 sont indiquées à l'annexe A.

Pour chaque site, le personnel de la CCSN élabore un plan de conformité proportionnel aux risques associés à ces installations. Il valide l'évaluation des risques de chaque installation en réalisant des activités de réglementation, notamment des inspections sur le site ainsi que des évaluations et des examens des programmes, des processus et des rapports des titulaires de permis. Le personnel de la CCSN reconnaît qu'il faut prendre en compte le niveau de risque afin de s'assurer que les ressources sont affectées et que les contrôles sont appliqués de façon appropriée. 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.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé 30 inspections aux cinq mines et usines de concentration d'uranium et 14 inspections sur les sites historiques et déclassés. On trouvera respectivement aux sections 2.1 et 8.1 une ventilation du nombre d'inspections réalisées par le personnel de la CCSN dans les mines et les usines de concentration en exploitation ainsi que sur les sites historiques et déclassés. Les résultats de ces inspections ont été communiqués aux titulaires de permis dans des rapports d'inspection détaillés. Les mesures d'application prises à la suite des résultats ont été consignées dans la Banque d'information réglementaire de la CCSN pour permettre le suivi de ces mesures jusqu'à ce qu'elles aient été menées à bien. 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. Ce cadre comprend 14 DSR, qui sont chacun subdivisés en domaines particuliers définissant leurs composants clés. L'annexe B présente la définition de ces DSR et de leurs domaines particuliers.

Le personnel de la CCSN évalue selon les quatre cotes suivantes le rendement des titulaires de permis 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 et une analyse de la méthode d'attribution.

Ce rapport indique les cotes de rendement des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation pour les 14 DSR et, s'il y a lieu, celles des sites historiques et déclassés. Il met l'accent sur la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques, soit les trois DSR qui couvrent plusieurs indicateurs clés de rendement pour ces installations et sites.

Durant 2015, la cote « Satisfaisant » a été attribuée pour tous les DSR de l'ensemble des mines et des usines de concentration d'uranium et des sites historiques et déclassés, sauf la mine Deloro, qui a obtenu une cote « Inférieur aux attentes » pour le Système de gestion. Un ordre a été délivré en conséquence au titulaire de permis.

En 2015, les activités de surveillance réglementaire exercées par le personnel de la CCSN ont montré que les mines et les usines de concentration d'uranium ainsi que les sites historiques et déclassés répondaient aux attentes suivantes en matière de rendement, plus précisément :

- Les mesures de radioprotection ont été efficaces et les résultats sont demeurés 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.
- Les programmes de protection de l'environnement ont été efficaces. Les émissions et les effluents sont demeurés au niveau ALARA.
- 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 2011 à 2015.

1.2.3 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 la population et l'environnement sont protégés contre les émissions attribuables aux activités nucléaires des installations. 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 son Programme indépendant de surveillance environnementale (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 2014, dans le cadre du PISE de la CCSN, des échantillons ont été prélevés dans plusieurs zones accessibles au public à proximité des établissements de Key Lake et de McArthur River. Les résultats sont affichés sur la page du site Web de la CCSN consacrée au [PISE](#). À la lumière des résultats obtenus, la CCSN a confirmé que le public et l'environnement à proximité de l'usine de concentration de Key Lake et de la mine de McArthur River sont bien protégés et qu'il n'y a aucun effet néfaste sur la santé.

Un plan quinquennal pour l'exécution des PISE aux mines et aux usines de concentration d'uranium en exploitation a été établi en 2015. Dans le cadre de ce plan, une campagne d'échantillonnage a été menée à proximité de l'établissement de McClean Lake au cours de l'été 2016. Les résultats seront affichés sur la page du site Web de la CCSN consacrée au PISE.

Le personnel de la CCSN élabore actuellement le plan des cycles d'échantillonnage pour les sites en voie de remise en état et déclassés afin de s'assurer qu'ils font l'objet d'une surveillance indépendante à des moments appropriés. En 2015, un plan prévoyant des cycles de trois à cinq ans a été élaboré pour les sites de Denison et de Rio Algom. Dans le cadre de ce plan, plusieurs échantillons environnementaux ont été prélevés dans des zones accessibles au public autour de la ville d'Elliot Lake et du bassin versant de la rivière Serpent. Des échantillons ont été également prélevés en 2016 dans des zones accessibles au public près de la mine Deloro. Au terme des activités de remise en état, des échantillons seront prélevés sur le site de la mine Gunnar. Selon les échantillons prélevés en 2015, le public et l'environnement à proximité de ces sites sont bien protégés et il n'y a aucun effet néfaste sur l'environnement ni sur la santé. Les résultats seront affichés sur la page du site Web de la CCSN consacrée au [PISE](#).

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 ainsi que sur les sites historiques et déclassés. 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*. En vertu de ces nouvelles exigences, les titulaires de permis étaient 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 de surveillance environnementale périodique) ainsi que son mode de divulgation. On s'assure ainsi que l'information liée à la santé et à la sécurité des personnes, à l'environnement et à d'autres sujets associés au cycle de vie des installations nucléaires est efficacement communiquée au public. En 2015, 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 2015, les titulaires de permis et le personnel de la CCSN ont continué de communiquer régulièrement avec les collectivités intéressées. Dans le cadre de leur programme d'information publique et de leurs activités de relations externes, ils ont participé à des réunions du Northern Saskatchewan Environmental Quality Committee et à des visites d'installations. Ce comité représente plus de 30 collectivités réparties dans la grande région du nord de la Saskatchewan, dont bon nombre sont Autochtones.

Mobilisation des Autochtones

La CCSN est déterminée à constamment mobiliser les communautés autochtones intéressées et à nouer des relations avec elles. À cet égard, une copie de ce document a été remise aux communautés métisses et des Premières Nations ayant manifesté un intérêt pour les mines et les usines de concentration d'uranium canadiennes. De plus, en vertu de son Programme de financement des participants, la CCSN a facilité leur participation à l'examen de ce rapport. En 2015, le personnel de la CCSN a transmis aux communautés autochtones intéressées des mises à jour sur son PISE aux mines et aux usines de concentration d'uranium ainsi qu'aux sites historiques et déclassés.

Pour s'assurer que les titulaires de permis mobilisent les communautés autochtones, la CCSN a publié le 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 2015, les titulaires de permis ont continué d'organiser des réunions pour discuter de leurs activités avec les communautés autochtones. Le personnel de la CCSN a participé à bon nombre de ces réunions, notamment à une expo-sciences organisée dans une école secondaire par un titulaire de permis.

1.4 Événement survenu à la mine de Mount Polley – Suivi de la CCSN

Cette section fait le point sur les activités du personnel de la CCSN depuis la présentation donnée à la Commission en octobre 2014 en réponse aux leçons tirées de la rupture d'une digue de confinement à la mine de Mount Polley.

Le 4 août 2014, la rupture d'une digue de confinement de résidus miniers à la mine de cuivre et d'or Mount Polley, en Colombie-Britannique, a provoqué le déversement de 25 millions de mètres cubes d'eau contaminée et de résidus miniers dans les plans d'eau à proximité. Selon le groupe d'experts indépendant chargé de l'enquête sur la cause de l'incident, des failles dans les études géotechniques et la conception constituaient le principal facteur à l'origine de la rupture de la digue.

Certaines mines et usines de concentration d'uranium sont aussi dotées de ce type de digues. Il y a 17 installations de gestion des résidus exploitées en surface sur le site de mines d'uranium en exploitation et déclassées en Saskatchewan et en Ontario. En Saskatchewan, les sites des mines de Key Lake, de Rabbit Lake et de Cluff Lake comportent des bassins en surface renfermant des résidus secs, asséchés et consolidés. En Ontario, cinq sites sont recouverts d'eau; tous les autres sont secs.

Immédiatement après l'incident survenu à la mine de Mount Polley, le personnel de la CCSN a examiné toutes les digues de confinement de résidus des mines d'uranium en exploitation et déclassées. Le personnel de la CCSN :

- a enjoint aux titulaires de permis de réévaluer les dangers en se fondant sur l'orientation et les méthodes à jour qui définissent le dimensionnement; les titulaires de permis ont conclu que leurs zones de gestion des résidus miniers sont exploitées comme prévu et que leurs digues sont sécuritaires
- a effectué un examen technique détaillé du rapport sur l'événement survenu à la mine de Mount Polley et confirmé que les digues de confinement des résidus d'uranium sont protégées contre des types de ruptures similaires
- a examiné toutes les évaluations de sûreté et confirmé que toutes les digues de confinement de résidus d'uranium et les structures connexes sont en bon état et sécuritaires
- a soumis toutes les structures des sites à des inspections géotechniques ciblées et confirmé l'état des sites, en plus de réaliser des inspections géotechniques de la conformité de base
- a effectué un examen systématique des règlements et des documents d'orientation de la CCSN s'appliquant à la sûreté des barrages et a jugé qu'aucune mesure réglementaire immédiate n'était nécessaire pour assurer une protection supplémentaire

À la lumière de son examen, le personnel de la CCSN a conclu que la conception de toutes les digues réglementées par la CCSN est sécuritaire et que celles-ci ne sont pas vulnérables à un événement similaire à celui de la mine de Mount Polley. Il s'attend toutefois à ce que les futures demandes concernant les digues soient conformes à la pratique exemplaire canadienne reflétant les enseignements tirés de l'incident de la mine de Mount Polley (p. ex. les *Recommandations pour la sécurité des barrages* de l'Association canadienne des barrages, actuellement en révision). Le personnel de la CCSN collaborera avec les titulaires de permis concernant les recommandations lorsqu'elles auront été mises à jour.

SECTION I : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM EN EXPLOITATION

2 APERÇU

La section I de ce rapport porte sur les mines et les 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
- 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



Le tableau 2.1 indique les données sur la production d'uranium de ces cinq mines et usines de concentration en exploitation. La CCSN a confirmé que toutes les installations exploitées ont respecté leur limite de production annuelle autorisée en 2015.

Tableau 2.1 : Données sur la production des mines et des usines de concentration d'uranium, 2015

Données de production	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake ¹	Key Lake ²	McClellan Lake ³
Extraction – tonnage de minerai (tonnes/an)	26 103	88 236	309 505	S.O.	S.O.
Extraction – Teneur moyenne du minerai extrait (% d'uranium exprimé en U ₃ O ₈)	22,35	10,13	0,63	S.O.	S.O.
Extraction – Quantité d'uranium extraite (Mkg d'U/an)	4,95	7,58	1,62	S.O.	S.O.
Concentration – Minerai alimentant l'usine (tonnes/an)	S.O.	S.O.	313 712	165 556	25 517
Concentration – Teneur moyenne du minerai d'alimentation (% d'uranium exprimé en U ₃ O ₈)	S.O.	S.O.	0,64	5,26	17,56
Concentration – Taux de récupération d'uranium (% d'uranium)	S.O.	S.O.	97,14	99,35	98,99
Concentration – Quantité de concentré d'uranium produite (Mkg d'U/an)	S.O.	S.O.	1,62	7,3	4,3
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	9,25	9,6	4,25	9,6	5,0

- 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 des matières entreposées au minerai fraîchement extrait.
- 2 À Key Lake, le minerai de McArthur River est mélangé à des matériaux moins riches stockés pour produire un minerai d'alimentation moins concentré.
- 3 L'usine de concentration de McClellan Lake sert à traiter le minerai à haute teneur de Cigar Lake sans le mélanger ni le diluer.

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 fournies pour les mines et les usines de concentration en exploitation va d'environ 43 millions de dollars pour l'établissement de McClellan Lake à 218 millions pour celui de Key Lake. L'annexe A présente la liste des montants de ces garanties.

2.1 Activités de réglementation de la CCSN

La CCSN réglemente les cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation en vertu de permis distincts. L'annexe A fournit une liste des permis. Le personnel de la CCSN a vérifié la conformité aux exigences réglementaires en réalisant des inspections et en examinant les rapports et les programmes des titulaires de permis auxquels s'ajoutent des réunions, des présentations et des visites des installations.

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé 30 inspections sur le site aux cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation. Comme le montre le tableau 2.2, ces inspections se sont traduites par 34 mesures d'application et 42 recommandations. Les résultats de ces inspections ont été transmis aux titulaires de permis dans des rapports d'inspection. Le personnel de la CCSN a examiné les mesures correctives prises par chaque titulaire pour vérifier qu'elles étaient appropriées et acceptables. Toutes les mesures d'application ont été mises en œuvre adéquatement par les titulaires de permis et le personnel de la CCSN considère que ces dossiers sont clos.

Tableau 2.2 : Inspections réalisées par le personnel de la CCSN aux mines et aux usines de concentration d'uranium

	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake	Total
Nombre d'inspections	6	6	6	6	6	30
Estimation du nombre de journées d'inspection/personne*	106	102	86	89	118	501
Directives**	0	0	1	0	0	1
Avis d'action**	8	3	4	6	12	33
Recommandations	8	8	3	2	21	42

* Comprend le temps nécessaire pour planifier, exécuter et terminer le rapport d'inspection.

** Le nombre total de mesures d'application comprend les directives et les avis d'action.

D'autres organismes de réglementation réalisent des inspections aux établissements en exploitation, notamment le ministère de l'Environnement, le ministère des Relations de travail et de la Sécurité au travail de la Saskatchewan ainsi qu'Environnement et Changement climatique Canada. 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, des inspections conjointes sont réalisées de concert avec d'autres organismes de réglementation fédéraux, provinciaux ou territoriaux.

2.2 Rendement

Le tableau 2.3 présente les cotes de rendement accordées aux mines et usines de concentration d'uranium en exploitation pour les DSR. En 2015, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement de toutes les mines et les usines de concentration d'uranium en exploitation était « Satisfaisant » pour tous les DSR. L'annexe D indique les cotes de chaque installation pour les DSR de 2011 à 2015.

Tableau 2.3 : Mines et usines de concentration d'uranium – Cotes de rendement pour les DSR, 2015

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

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

2.3 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 conformément au *Règlement sur la 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 mines et usines de concentration d'uranium pour le DSR Radioprotection en 2015.

Cotes attribuées au DSR Radioprotection

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

Contrôle des dangers radiologiques

Dans les mines et les usines de concentration d'uranium, les sources de radio-exposition sont :

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

Les dangers ont été maîtrisés grâce à une utilisation efficace de la durée de contact, de l'éloignement et du blindage, de la ventilation, du contrôle de la contamination et de l'équipement de protection individuelle dans le cadre des programmes et des pratiques des titulaires de permis.

Rendement du programme de radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a exercé des activités de surveillance réglementaire dans le domaine de la radioprotection à toutes les mines et les usines de concentration d'uranium en exploitation pour 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 pratique environnementales qui définissent les seuils administratifs et d'intervention pour les doses de rayonnement. S'ils sont atteints, les seuils d'intervention établis indiquent la perte de contrôle d'une partie du programme de radioprotection, ce qui déclenche l'obligation de prendre une mesure particulière. 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 d'intervention sont propres à chaque titulaire de permis et peuvent varier au fil du temps en fonction des conditions opérationnelles et radiologiques. Si un seuil d'intervention est atteint, le titulaire de permis doit en déterminer la cause, aviser la CCSN et, s'il y a lieu, rétablir l'efficacité de son programme de radioprotection. Les cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation recensées ont le même seuil d'intervention maximal, soit 1 millisievert (mSv) par semaine et 5 mSv par trimestre pour une année donnée. L'annexe I donne un aperçu des dépassements du seuil d'intervention survenus en 2015 et des mesures correctives mises en œuvre par la suite. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures prises par les titulaires de permis pour remédier à ces dépassements.

Le personnel de la CCSN a confirmé que les programmes et les pratiques de radioprotection des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation ont continué de limiter efficacement l'exposition des travailleurs aux rayonnements.

Application du principe ALARA

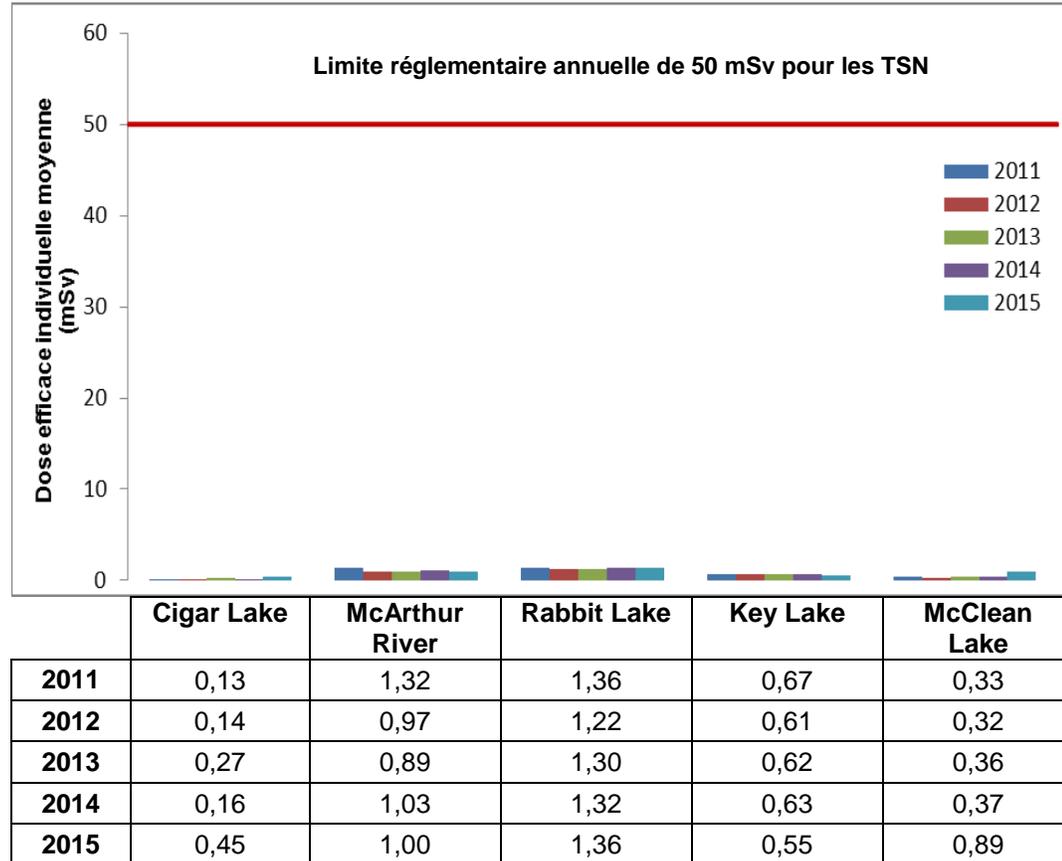
Le personnel de la CCSN a vérifié que les mines et les usines de concentration d'uranium continuaient de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme de radioprotection fondé sur le principe ALARA. Ces installations fixent des objectifs pour maintenir les doses bien en deçà de la limite réglementaire. Les dépassements des seuils d'intervention ont été déclarés à la CCSN.

Contrôle des doses des travailleurs

Selon la définition énoncée dans la LSRN, les « travailleurs du secteur nucléaire » (TSN), qu'il s'agisse d'employés permanents ou d'entrepreneurs, sont ainsi désignés en raison de leurs pratiques et activités professionnelles. 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) pour mesurer 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 (par exemple l'estimation par surveillance de la zone ou du groupe et les fiches de présence) sont utilisées conformément aux orientations établies par la CCSN. Tous les titulaires de permis ont répondu aux exigences réglementaires régissant le recours aux services de dosimétrie autorisés.

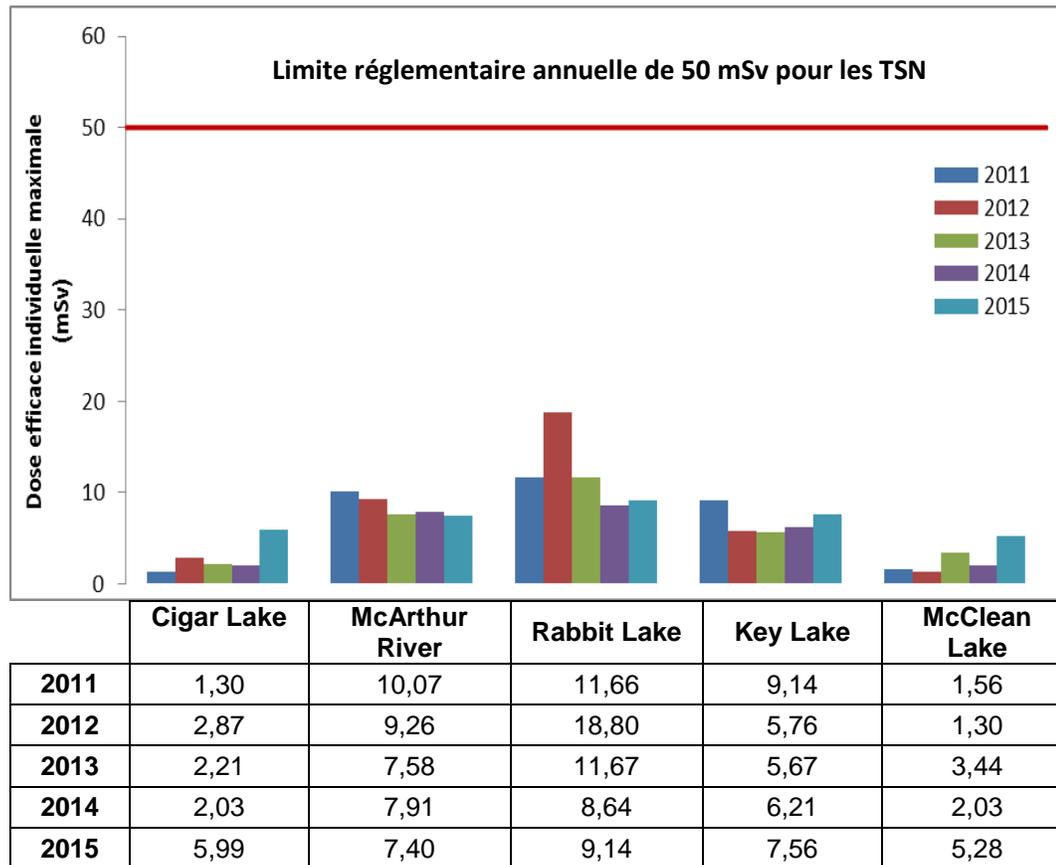
Les figures 2.2 et 2.3 illustrent les doses efficaces individuelles moyennes et maximales pour les cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation entre 2011 et 2015. En 2015, aucun travailleur d'une installation n'a dépassé la limite de dose efficace réglementaire de 50 mSv sur une période de dosimétrie d'un an ni celle de 100 mSv sur une période de dosimétrie de cinq ans.

Figure 2.2 : Mines et usines de concentration d'uranium – Comparaison des doses efficaces individuelles moyennes reçues par les TSN, 2011-2015 (mSv)



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

Figure 2.3 : Mines et usines de concentration d'uranium – Comparaison des doses efficaces individuelles maximales reçues par les TSN, 2011-2015 (mSv)



En 2015, la dose efficace individuelle la plus élevée reçue par un travailleur d'une mine ou d'une usine de concentration d'uranium a été de 9,14 mSv à l'établissement de Rabbit Lake. L'augmentation des doses efficaces individuelles moyennes et maximales aux établissements de Cigar Lake et de McClellan Lake est attribuable à un accroissement du taux de production.

L'annexe F indique le nombre de TSN et les doses efficaces individuelles moyennes et maximales correspondantes pour chaque installation en exploitation entre 2011 et 2015.

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 naturel pour protéger la santé des personnes autres que les TSN (notamment la population). La radio-exposition mesurée aux limites des installations autorisées se rapproche du rayonnement naturel, ce qui assure la protection du public.

En 2015, d'après les inspections et les examens des programmes de radioprotection, du contrôle des dangers radiologiques, du contrôle des doses des 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 maintenaient les doses de rayonnement reçues par les travailleurs bien en deçà de la limite réglementaire et respectaient le principe ALARA.

2.4 Protection de l'environnement

La 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 2015. Les programmes de protection de l'environnement ont été mis en œuvre avec efficacité et ils ont respecté les exigences réglementaires applicables à toutes les mines et usines de concentration d'uranium.

Cotes attribuées au DSR Protection de l'environnement

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

Système de gestion de l'environnement

Les titulaires de permis élaborent et tiennent à jour un système de gestion de l'environnement qui fournit un cadre pour les activités intégrées associées à la protection de l'environnement au cours de l'exploitation des installations. 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 soumettent leur programme à une vérification au moins une fois par an. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation des risques environnementaux

La CCSN effectue des évaluations des risques environnementaux (ERE) 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 de permis utilisent ce type d'évaluation au cours de l'évaluation environnementale initiale pour les nouvelles installations ou les nouvelles activités à des installations. L'ERE fait état des technologies ou pratiques d'atténuation et prévoit les perturbations physiques; les rejets dans l'atmosphère, les eaux de surface et les eaux souterraines; les modifications à l'environnement physique et tout effet biologique susceptible de se produire en raison d'une nouvelle installation ou activité. Le personnel de la CCSN examine les ERE afin d'évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement et d'assurer la mise en œuvre de mesures d'atténuation adéquates. Le personnel de la CCSN examine périodiquement les prévisions énoncées dans l'ERE en s'en servant comme critères pour évaluer le rendement environnemental.

Évaluation et surveillance

Chaque titulaire de permis de mine ou d'usine de concentration d'uranium a un programme de surveillance environnementale dans le cadre duquel il surveille les rejets de substances nucléaires et dangereuses dans l'environnement et caractérise et surveille l'environnement à proximité de l'installation autorisée.

Le programme de surveillance environnementale définit les seuils administratifs et d'intervention du titulaire de permis pour limiter les effluents rejetés dans l'environnement et évaluer les répercussions environnementales éventuelles. Le dépassement d'un seuil administratif indique qu'un paramètre d'exploitation approche de la limite supérieure des conditions d'exploitation normales et il 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 offre donc un système de première alerte pour déterminer les situations où des possibilités d'écart majeur dans la conduite de l'exploitation ne correspondant pas aux conditions d'exploitation normales doivent être signalées à la CCSN ou nécessitent une enquête immédiate et des mesures correctives et préventives pour rétablir 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 la norme fondée sur la conception de l'installation. Des mesures correctives immédiates permettent de s'assurer que les rejets demeurent inférieurs aux limites réglementaires. 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.

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

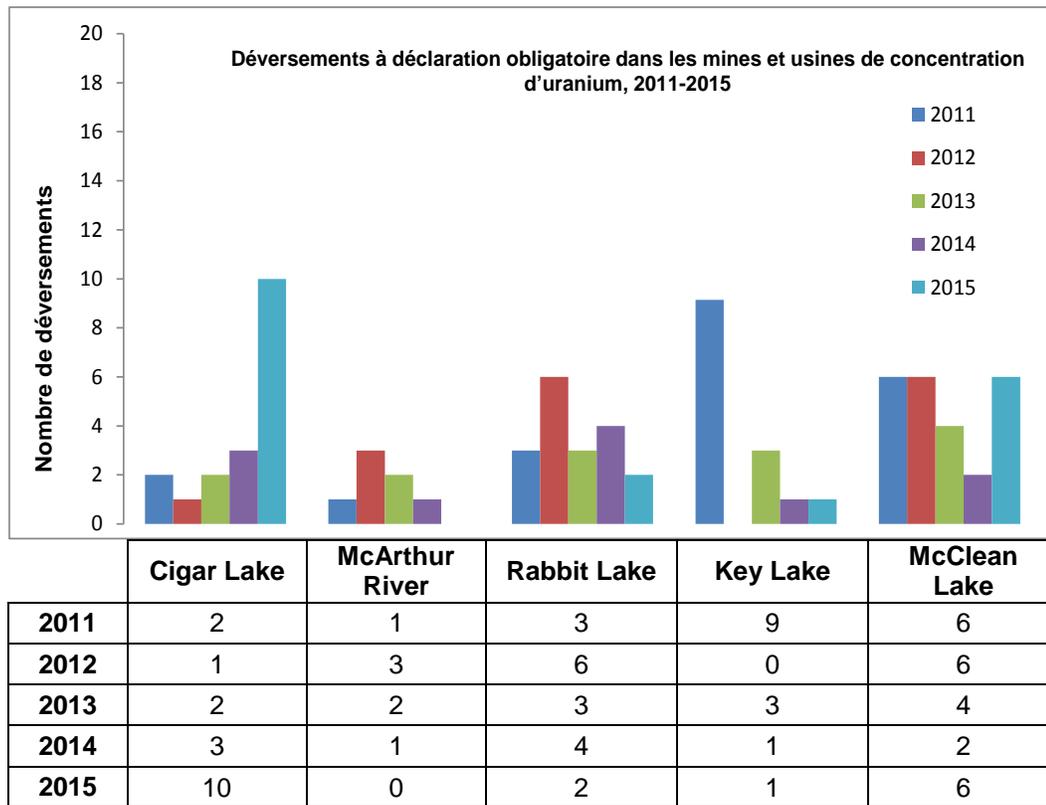
Protection du public

En vertu des exigences réglementaires, chaque titulaire de permis doit faire la preuve que la population est protégée contre l'exposition à des substances dangereuses rejetées par l'installation. 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 (déversements).

La figure 2.4 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoire signalés aux mines et usines de concentration d'uranium en 2015. Dans chaque cas, le personnel de la CCSN a examiné les mesures prises par le titulaire de permis pour assurer une remise en état et une prévention efficaces et il en était satisfait. En 2015, la CCSN a attribué la cote « Peu important » pour 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 2.4 : Nombre de déversements à déclaration obligatoire dans les mines et usines de concentration d'uranium, 2011-2015



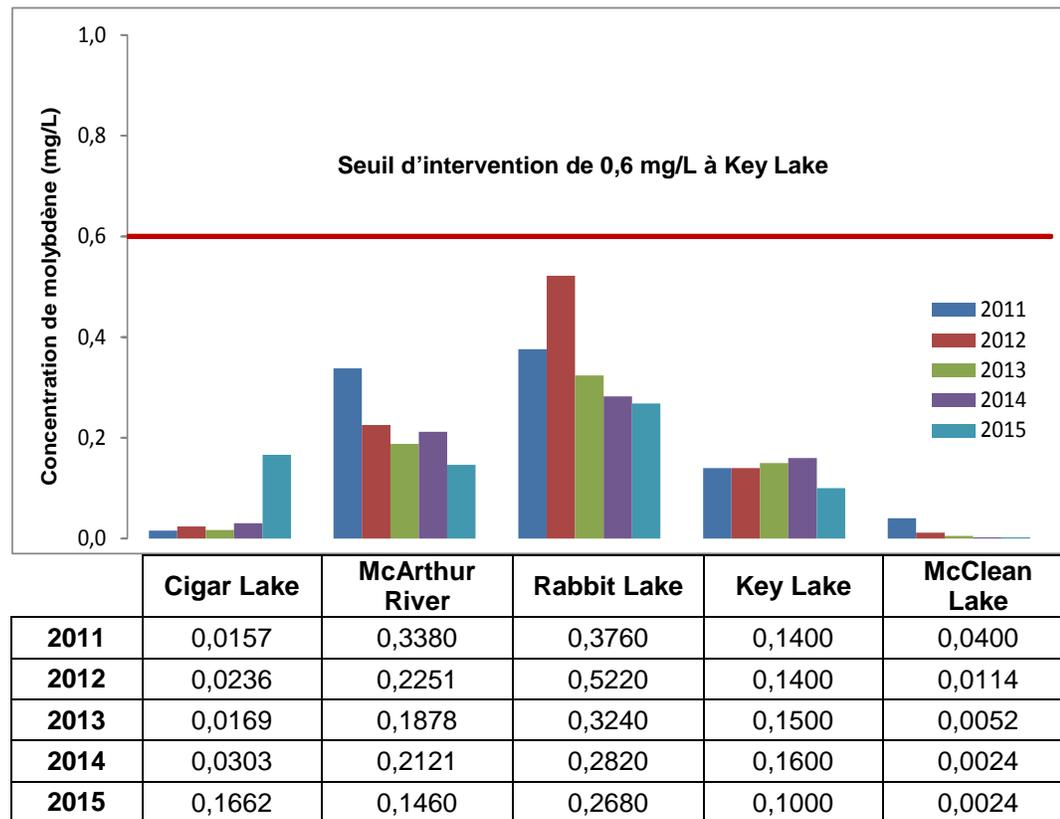
Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

Les évaluations des risques environnementaux et les données de la surveillance environnementale recueillies avant 2009 ont permis d'identifier des rejets de contaminants potentiellement préoccupants comme le molybdène, le sélénium et l'uranium. Par conséquent, les titulaires de permis ont été tenus d'améliorer les contrôles techniques et les technologies de traitement afin de réduire la teneur de ces contaminants dans les effluents. De fait, les technologies de traitement utilisées en 2015 parviennent à maintenir efficacement ces concentrations de contaminants à des niveaux stables et acceptables. Les figures 2.5 à 2.7 illustrent la concentration annuelle moyenne de molybdène, de sélénium et d'uranium dans les effluents rejetés dans l'environnement en 2015 aux cinq mines et usines de concentration d'uranium en exploitation.

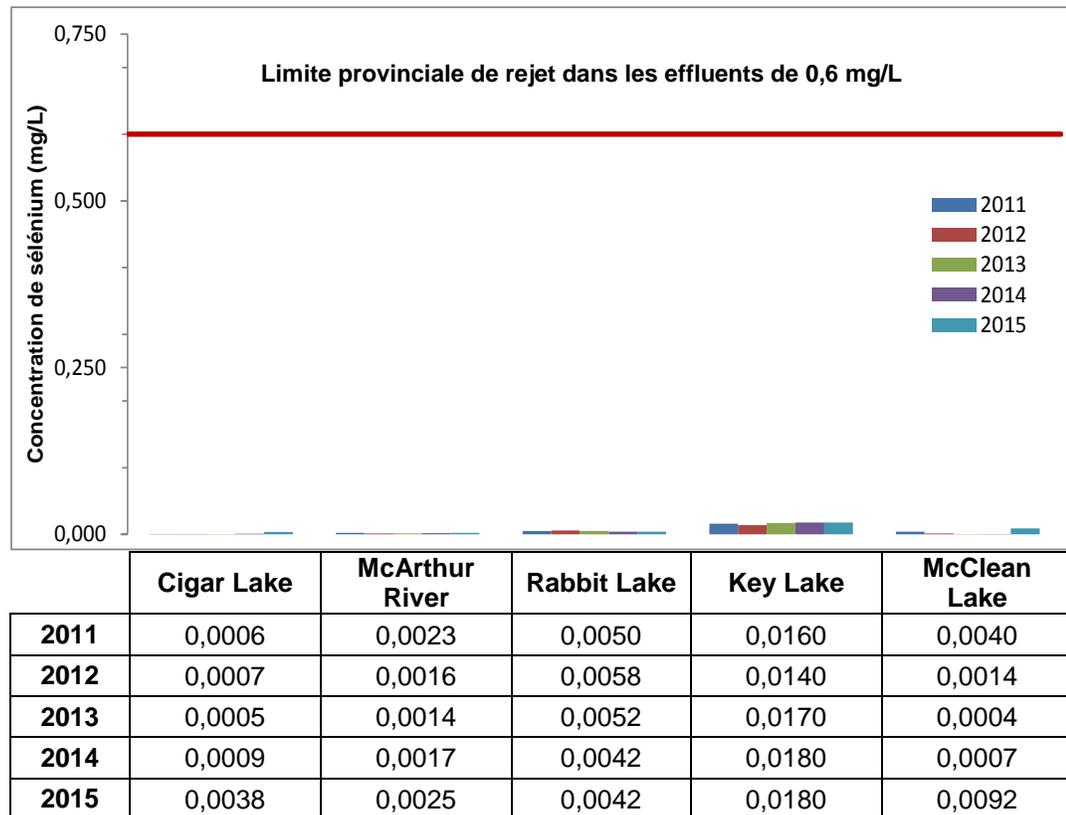
En l'absence d'une limite établie par le gouvernement du Canada ou celui de la Saskatchewan pour le molybdène, la CCSN exige que les titulaires de permis prévoient dans le code de pratique de leur programme de protection de l'environnement des mécanismes de contrôle pour chaque installation. Entre 2011 et 2015, 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 mines et usines de concentration d'uranium en exploitation et est donné à titre indicatif seulement.

Figure 2.5 : Concentration annuelle moyenne de molybdène dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2011-2015 (mg/L)



Aucune limite fédérale n'a été fixée pour la concentration de sélénium et d'uranium dans les effluents rejetés. Les limites de rejets de sélénium et d'uranium autorisées par la province de la Saskatchewan dans les effluents se chiffrent respectivement à 0,6 mg/L et 2,5 mg/L. La CCSN s'attend à des résultats bien inférieurs à ces limites et exige que les titulaires de permis cherchent constamment à minimiser la concentration de contaminants dans les effluents conformément au principe ALARA. Les figures 2.6 et 2.7 montrent que la concentration de sélénium et d'uranium dans les effluents traités rejetés dans l'environnement entre 2011 et 2015 aux mines et aux usines de concentration d'uranium en exploitation est demeurée inférieure aux limites de rejets autorisées dans les effluents au niveau provincial.

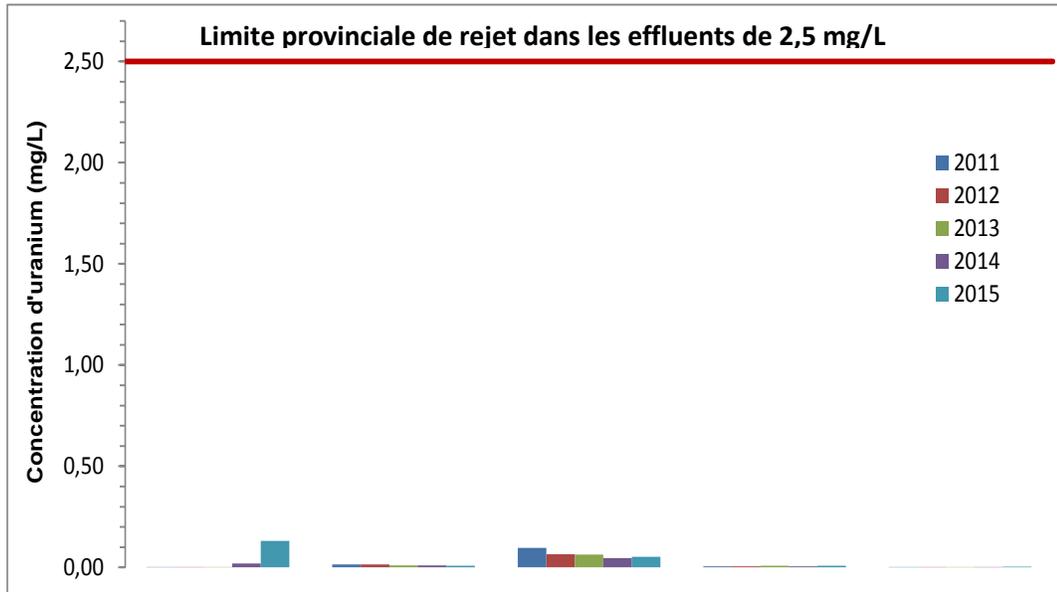
Figure 2.6 : Concentration annuelle moyenne de sélénium (Se) dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2011-2015 (mg/L)



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 pour le traitement qui serait réalisable et qui permettrait de protéger l'environnement. La CCSN utilise cette valeur comme objectif provisoire pour les mines et les usines de concentration d'uranium.

À l'établissement de Cigar Lake, les augmentations de la concentration d'uranium observées au début de 2015 indiquent une optimisation des activités. Au cours du deuxième semestre de 2016, les résultats ont été ramenés bien en deçà du niveau visé par la CCSN. La section 3.3 donne une analyse de cette question.

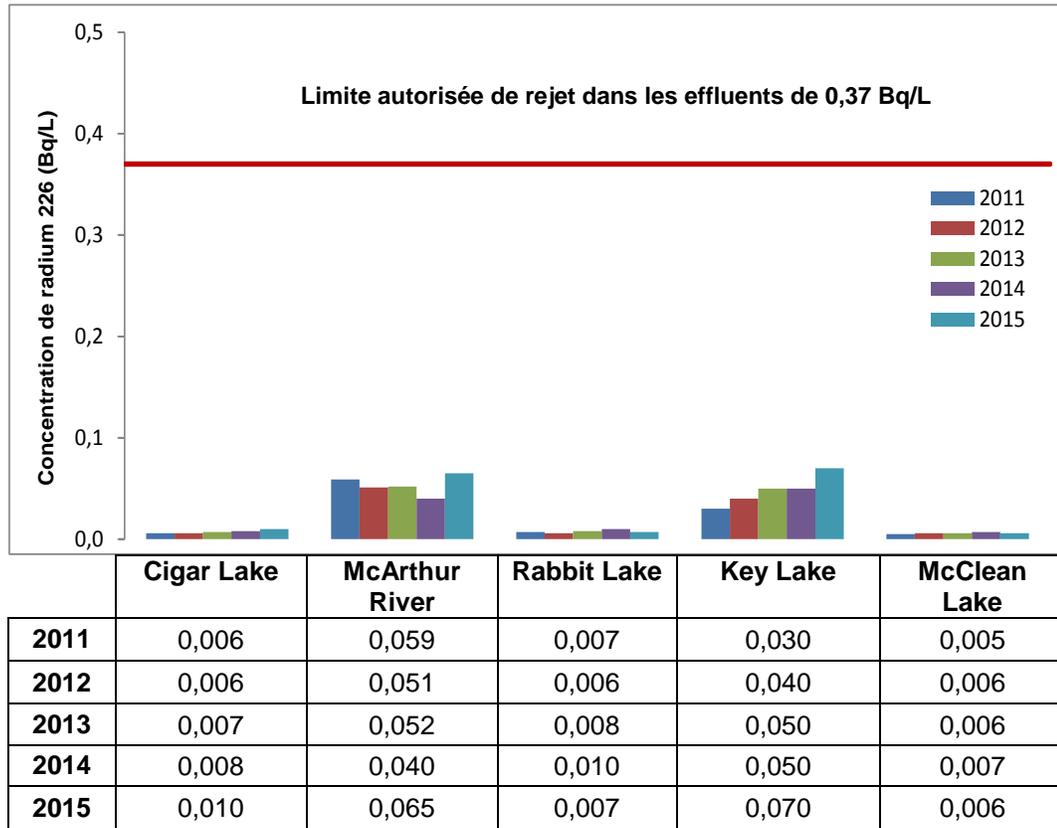
Figure 2.7 : Concentration annuelle moyenne d'uranium (U) dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2011-2015 (mg/L)



	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
2011	0,0002	0,0147	0,0970	0,0050	0,0030
2012	0,0006	0,0141	0,0650	0,0060	0,0017
2013	0,0011	0,0107	0,0630	0,0080	0,0015
2014	0,0193	0,0097	0,0460	0,0060	0,0018
2015	0,1310	0,0089	0,0520	0,0080	0,0042

Outre les contaminants potentiellement préoccupants susmentionnés, la figure 2.8 montre la concentration de radium 226. Entre 2011 et 2015, 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 2.8 : Concentration annuelle moyenne de radium 226 dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2011-2015 (Bq/L)



Dans les mines et les usines de concentration d'uranium, les effluents traités sont analysés afin de déterminer la concentration de diverses substances, par exemple l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension (TSS) et le pH. Le tableau 2.4 montre les valeurs de la concentration annuelle moyenne de ces substances rejetées dans les effluents pour ces paramètres en 2015 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 2015, 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 2.4 : Concentrations annuelles moyennes pour différents paramètres présents dans les effluents rejetés dans l'environnement, 2015

Paramètres	Limites de rejet fixées dans le REMM	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Arsenic (mg/l)	0,5	0,0439	0,0029	0,004	0,006	0,0034
Cuivre (mg/L)	0,3	0,0004	0,0011	0,0030	0,030	0,0030
Plomb (mg/L)	0,2	0,0001	0,0009	0,0001	0,01	0,0001
Nickel (mg/L)	0,5	0,0061	0,0035	0,0057	0,071	0,0181
Zinc (mg/L)	0,5	0,0075	0,0016	0,001	0,009	0,0006
TSS (mg/L)	15	1,4	1,0	2,0	2,8	2,0
pH	6,0 à 9,5	6,84	7,32	7,12	6,4	7,30

En 2015, tous les effluents traités rejetés dans l'environnement par les activités autorisées d'extraction minière et de concentration de l'uranium respectaient les limites de rejet d'effluents stipulées dans les 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 installations dans le sol environnant et l'air ambiant. Les titulaires de permis mesurent le niveau des particules en suspension dans l'air et la concentration de plusieurs éléments, dont le radon. Ils surveillent également la concentration de contaminants dans le sol et la végétation terrestre pour vérifier que les répercussions opérationnelles sont réduites et 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. Les autres indices mesurables (p. ex. le radon ambiant et les tests d'essai pour le dioxyde de soufre, l'uranium et les métaux lourds) vérifient la conception de l'installation et évaluent son fonctionnement par rapport aux prédictions faites par les évaluations des risques environnementaux.

Le rendement des mines et des usines de concentration en exploitation a été jugé satisfaisant sur le plan de l'atténuation et de la surveillance des effets de leurs activités sur l'air ambiant et le sol environnant. 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 trouvées 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

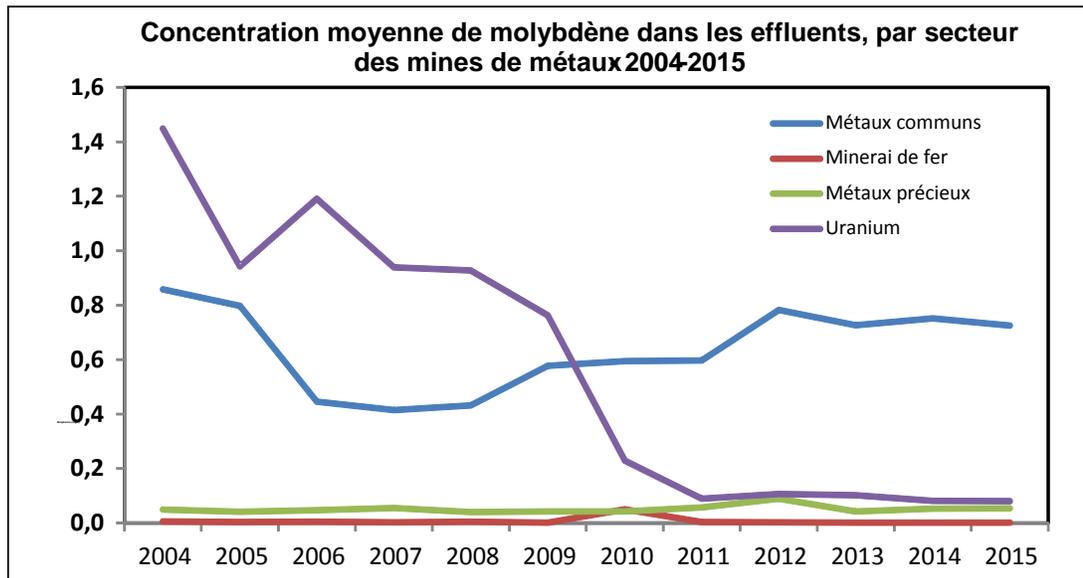
Comme nous l'avons déjà mentionné, les mines de métaux et les usines de concentration de minerai du Canada sont assujetties au REMM. La conformité aux limites fixées par ce règlement d'application de la *Loi sur les pêches* du Canada offre un point de comparaison avec les autres secteurs de mines de 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 que l'on retrouve dans d'autres secteurs miniers (métaux communs, métaux précieux et fer).

Les données utilisées aux fins d'analyse et de comparaison proviennent d'Environnement et Changement climatique Canada. Dans ce rapport, les données du REMM de 2014 sont utilisées à titre comparatif, car il s'agit des renseignements les plus récents disponibles, sauf en ce qui a trait au molybdène et au sélénium, pour lesquels les données de 2015 sont connues. Les mines qui présentent un rapport en vertu du REMM et qui ont rejeté des effluents traités en 2014 sont divisées en quatre secteurs selon le principal métal produit :

- l'uranium – 5 mines
- les métaux communs (cuivre, nickel, molybdène ou zinc) – 49 mines
- les métaux précieux (or ou argent) – 48 mines
- le fer – 7 mines

Le molybdène est un paramètre qui nécessite une surveillance régulière des effluents traités visés par le REMM. La figure 2.9 indique l'amélioration constante du rendement du secteur de l'uranium en matière de réduction des concentrations de molybdène dans les effluents. En 2015, les concentrations en molybdène dans les effluents du secteur des mines et des usines de concentration d'uranium étaient similaires à celles mesurées dans les effluents des mines de métaux précieux et de fer, et inférieures à celles des effluents des mines de métaux communs.

Figure 2.9 : Concentration moyenne de molybdène dans les effluents, par secteur des mines de métaux, 2004-2015



Au milieu de l'année 2012, le REMM a été modifié pour y ajouter l'exigence de surveiller le sélénium. Le tableau 2.5 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 2.5 : Concentrations moyennes de sélénium dans les effluents traités par secteur des mines de métaux, deuxième semestre de 2012 et années entières de 2013-2015

Année	Secteur de 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

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. En outre, les effluents doivent être non toxiques et obtenir un résultat satisfaisant à l'essai de létalité aiguë sur la truite. Le rendement des quatre secteurs miniers en matière de traitement des effluents est comparé en fonction des trois indicateurs de rendement suivants :

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 (sauf l'essai de toxicité en 2014). Ces données permettent de déterminer si la conformité aux paramètres visés par le REMM constitue un problème à l'échelle du secteur.

Pendant certaines périodes de l'année, la concentration de radium dans les effluents de deux mines de métaux communs et d'une mine de fer était supérieure à la limite fixée par le REM. Les mines d'uranium étaient en conformité totale avec les dispositions du REMM.

Tableau 2.6 : Répartition des effluents non conformes au REMM par secteur minier, 2014

Paramètre	Secteur minier			
	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Arsenic	0	0	1	0
Cuivre	0	2	0	0
Plomb	0	0	0	0
Nickel	0	5	0	0
Zinc	0	3	1	0
Total des solides en suspension	0	7	5	5
Radium 226	0	2	0	1
Plage de pH	0	3	1	2
Nombre de mines ne respectant pas au moins un paramètre*	0	15	8	5
Nombre de mines	5	49	48	7

*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 du secteur des métaux

Le tableau 2.7 présente une comparaison des concentrations annuelles moyennes pour plusieurs paramètres dans les effluents rejetés par les différents secteurs des mines de métaux en 2014. Le personnel de la CCSN a constaté que la concentration de radium 226 dans les effluents des mines de métaux communs et des mines de fer est comparable à celle mesurée pour les mines d'uranium.

Tableau 2.7 : Comparaison des concentrations moyennes des paramètres des effluents par secteur, 2014

Paramètre*	Limites de rejet fixées dans le REMM	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Arsenic (mg/L)	0,5	0,004	0,007	0,034	0,0016
Cuivre (mg/L)	0,3	0,003	0,058	0,016	0,004
Plomb (mg/L)	0,2	0,0002	0,004	0,001	0,001
Nickel (mg/L)	0,5	0,019	0,187	0,021	0,007
Zinc (mg/L)	0,5	0,009	0,062	0,015	0,023
TSS (mg/L)	15	1,0	4,5	5,9	27,2
Radium 226 (Bq/L)	0,37	0,020	0,024	0,009	0,020
pH	6,0 à 9,5	7,0	7,7	7,5	7,3

* L'uranium n'est pas un paramètre réglementé en vertu du REMM.

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 est devenu l'essai de toxicité standard dans le monde pour les eaux douces en climat frais et figure dans les règlements et les lignes directrices du Canada depuis trois décennies. Dans cet essai, des alevins ou des alevins nageants (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, on considère que les effluents ont des effets létaux aigus. 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 à l'essai de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel pour le secteur des mines de métaux en 2014. Le secteur uranifère a réussi tous les tests requis en 2014.

Tableau 2.8 : Comparaison du nombre de succès et d'échecs aux essais de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel en 2014

	Limite du REMM	Uranium	Métaux communs	Métaux précieux	Fer
Essai de létalité aiguë sur la truite arc-en-ciel	Succès	31	392	383	162
	Échec	0	3	4	3

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 de la performance 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 2010 à 2014.

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, 2010-2014

Secteur minier	2010	2011	2012	2013	2014
Uranium	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Métaux communs	90 %	85 %	98 %	93 %	98 %
Métaux précieux	96 %	96 %	94 %	86 %	96 %
Fer	80 %	83 %	100 %	100 %	71 %

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

Le Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca (PSREA) a été créé par le gouvernement de la Saskatchewan en 2011. Il prévoit des analyses chimiques de l'eau, des poissons, des baies et des mammifères pour surveiller l'innocuité des aliments récoltés traditionnellement par les membres des communautés représentatives du nord de la Saskatchewan. Le Programme est mis en œuvre 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 constituent 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 intégral et les données sont affichés sur le site earmp.ca.

Le personnel de la CCSN soutient le PSREA et s'efforce de trouver des possibilités de collaboration dans le cadre de ce programme fort utile. Il peut notamment s'agir d'avoir recours au Programme de financement des participants pour promouvoir davantage la participation des communautés.

L'évaluation des données sur les aliments traditionnels, recueillies pendant cinq ans, a confirmé 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 de ces aliments traditionnels était en général semblable à l'exposition reçue par la population canadienne et était inférieure aux valeurs qui assurent la protection de la santé.

2.5 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 afin d'offrir un milieu de travail sain et sûr et de réduire au minimum la fréquence des accidents du travail et des maladies professionnelles.

En 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a attribué aux mines et aux usines de concentration d'uranium la cote « Satisfaisant » pour le DSR Santé et sécurité classiques.

Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

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

Pratiques

Les titulaires de permis doivent relever les dangers, évaluer les risques qui en découlent et mettre 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.

Figure 2.10 : Établissement de McClean Lake – Exercice d'intervention d'urgence



Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que les programmes de santé et de sécurité classiques aux installations continuaient d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. Chaque installation fait valoir l'idée que la sûreté est la responsabilité de chacun. 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 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 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 (voir la figure 2.10).

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 empêchant le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps. En examinant les IEPT, le personnel de la CCSN s'est aussi penché sur leurs taux de gravité et de fréquence des accidents. 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 et le nombre de travailleurs équivalents temps plein (ETP) sur place en 2015.

Tableau 2-10 : Nombre total de travailleurs ETP, nombre d'IEPT, gravité et fréquence des accidents, 2015

Nombre total de travailleurs ETP et statistiques sur les IEPT	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Nombre total de travailleurs ETP ¹	602	749	610	505	793
Nombre d'IEPT ²	4	0	2	0	3
Taux de gravité ³	17,06	0	55,3	0	27,7
Taux de fréquence ⁴	0,56	0	0,33	0	0,4

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en ETP.

ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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.

En 2015, il y a eu trois IEPT à l'établissement de McClellan Lake, deux à celui de Rabbit Lake et quatre à celui de Cigar Lake. Il n'y en a eu aucun aux établissements de McArthur River et de Key Lake. L'annexe H décrit les IEPT survenus en 2015 et les mesures correctives prises par chaque titulaire de permis. 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. S'il y a lieu, les installations partagent entre elles l'information sur les incidents afin d'améliorer la sûreté en tirant parti des leçons apprises. Les statistiques sur les incidents démontrent que les mines et les usines de concentration d'uranium parviennent à maintenir leur main-d'œuvre à l'abri des accidents du travail de manière satisfaisante.

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

Le tableau 2.11 présente les différentes statistiques sur la sûreté des secteurs miniers en Saskatchewan. 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 quand les entrepreneurs sont exclus. On exclut les entrepreneurs pour établir des comparaisons avec le secteur de l'uranium, car les statistiques des autres secteurs ne les prennent pas en compte. Les mines et les usines de concentration d'uranium ont obtenu le pire rendement au chapitre du taux de gravité, ce qui signifie que leurs IEPT ont entraîné le plus de temps de travail perdu. Toutefois, la comparaison du taux de fréquence est à leur avantage.

Tableau 2.11 : Statistiques sur la sécurité des secteurs miniers en Saskatchewan, 2015

Secteur minier	Nombre d'IEPT	Taux de fréquence (200 000 heures-personnes)	Taux de gravité (200 000 heures-personnes)
Potasse (extraction souterraine)*	14	0,3	15,8
Solution (potasse)*	1	0,2	0,4
Minéraux (sulfate de sodium, chlorure de sodium)*	1	0,6	18,5
Roche dure (or, diamant)*	6	0,3	0,4
Charbon (exploitation à ciel ouvert)*	4	0,8	20,5
Uranium*	4	0,3	25,0
Uranium** (y compris les entrepreneurs)	8	0,3	20,0

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

** Les statistiques se rapportant à tous les autres secteurs miniers excluent les entrepreneurs.

2.6 Événements majeurs

Incident dans le four à calcination de l'usine de Key Lake – Suivi par la CCSN

En janvier et en février 2015, deux événements survenus à l'usine de concentration de Key Lake ont entraîné un dépassement du seuil d'intervention hebdomadaire concernant la dose et ont été déclarés à la Commission dans un Rapport initial d'événement. Ces événements découlaient d'un mauvais fonctionnement et de défaillances de composants dans le four à calcination vertical.

Le premier événement, qui remonte au 14 janvier, a été déclaré à la Commission à sa réunion du 4 février. Après cet événement, le personnel de la CCSN a effectué une inspection. Le four à calcination faisait l'objet de réparations et Cameco, le titulaire de permis, a élaboré un plan de redémarrage sûr prévoyant une surveillance du rayonnement accrue comme demandé par le personnel de la CCSN. L'usine de concentration a redémarré en toute sûreté le 21 janvier 2015 et les données de surveillance ne montrent aucune indication de contamination récurrente. Le personnel de la CCSN a continué d'examiner la situation au moyen des rapports de surveillance continue.

Le 16 février, il y a eu un deuxième événement mettant en cause le même four à calcination, mais les causes étaient différentes. C'est pourquoi l'usine de concentration, y compris le four à calcination, a été immédiatement fermée et l'événement a été déclaré à la CCSN. Le personnel de la CCSN a effectué une inspection pour vérifier l'évaluation initiale de la cause, les mesures correctives prises et le plan de redémarrage sûr de Cameco. Le personnel de la CCSN était satisfait des mesures correctives.

Le personnel de la CCSN a effectué des inspections de vérification de suivi de la conformité à l'établissement de Key Lake et vérifié que les mesures correctives étaient acceptables. L'annexe I fait état des détails concernant ces événements et les mesures correctives prises par le titulaire de permis.

À la suite de l'événement de février, en vertu du paragraphe 12(2) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, le personnel de la CCSN a demandé à toutes les usines de concentration d'uranium en exploitation les renseignements suivants :

- la conception et les caractéristiques opérationnelles qui aident à prévenir un rejet imprévu de concentré d'uranium
- l'équipement, les processus et les procédures qui permettent de surveiller et de repérer tout point faible des systèmes de confinement susceptible d'entraîner un rejet imprévu de concentré d'uranium
- l'équipement et les procédures de surveillance du rayonnement qui permettront de repérer rapidement tout rejet imprévu de concentré d'uranium
- les rapports sur les mesures correctives et les calendriers de mise en œuvre pour les mesures à court et à long terme visant à combler des lacunes importantes

Des inspections sur le site ont été effectuées à l'établissement de Key Lake en juillet 2015 pour vérifier que les réponses aux demandes présentées en vertu du paragraphe 12(2) étaient mises en œuvre. Ces inspections ont confirmé que les engagements pris par le titulaire de permis de Key Lake dans le cadre du suivi des événements à déclaration obligatoire étaient respectés. En appliquant son programme de mesures correctives interne, Cameco a suivi et mis en œuvre les mesures correctives prévues à la suite des enquêtes sur les événements. Entre autres, la société a apporté des améliorations aux contrôles techniques et rehaussé la surveillance de la poussière radioactive et de la contamination pour exercer une surveillance supplémentaire dans la zone du four à calcination. D'après les mesures correctives susmentionnées, les engagements pris par Cameco en réponse aux demandes présentées en vertu du paragraphe 12(2) et les activités de vérification de la CCSN, le personnel de la CCSN était d'avis que la réponse aux demandes présentées en vertu du paragraphe 12(2) était acceptable.

Pour donner suite aux demandes présentées par la CCSN en vertu du paragraphe 12(2), l'établissement de McClean Lake, propriété d'AREVA, a fourni une réponse préliminaire donnant un aperçu du circuit de calcination et expliquant les différences entre le circuit de Key Lake et celui de McClean Lake. AREVA a par la suite présenté un rapport détaillé sur ses activités de calcination, y compris les mesures correctives visant à mieux protéger les travailleurs. Le personnel de la CCSN a examiné ce rapport et l'a jugé acceptable. Une inspection de suivi ultérieure a été effectuée pour vérifier la mise en œuvre des mesures correctives prises par AREVA à l'établissement de McClean Lake. Le personnel de la CCSN a conclu qu'AREVA prenait des mesures appropriées pour éviter la répétition de situations similaires à celles survenues à Key Lake.

L'établissement de Rabbit Lake, propriété de Cameco, n'utilise pas de four à calcination. Il se sert d'un séchoir pour préparer le concentré d'uranium aux fins d'emballage. Malgré cela, les inspections effectuées par la CCSN sur le site ont permis de vérifier l'état sûr des procédés de concentré d'uranium, l'amélioration des mesures de surveillance du rayonnement et l'application à l'établissement de Rabbit Lake des leçons apprises à la suite de l'incident de Key Lake. Le personnel de la CCSN était satisfait des réponses de Cameco et des mesures correctives prises par la société.

En septembre 2016, la CCSN a envoyé des lettres à Cameco et à AREVA pour vérifier officiellement l'acceptation des mesures prises en réponse aux demandes présentées en vertu du paragraphe 12(2). Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les opérations de calcination et de séchage au moyen d'examen et d'inspections de vérification de la conformité.

Incendies de forêt en Saskatchewan en 2015

Des incendies de forêt se déclarent chaque année dans l'écosystème naturel du nord de la Saskatchewan. En 2015, le nombre d'incendies et de zones brûlées a été nettement supérieur à la moyenne sur 10 ans. Ces incendies ont touché une vaste partie du nord de la province, que ce soit en raison des effets directs de la fumée sur la qualité de l'air, des perturbations des activités commerciales habituelles ou de la sécurité de plusieurs collectivités nordiques. La plupart des incendies faisaient rage au sud des mines et des usines de concentration d'uranium en exploitation. Des travailleurs de mines et d'usines de concentration d'uranium figuraient parmi les 13 000 personnes évacuées des collectivités nordiques. La figure 2.11 montre un exemple des efforts de lutte contre les incendies déployés dans le nord de la Saskatchewan.

Figure 2.11 : Efforts de lutte contre les incendies dans la région de La Ronge en 2015



Photo : Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan

Les titulaires de permis ont mis en place des programmes de gestion des urgences approuvés par la CCSN qui font état des interventions d'urgence effectuées, notamment en cas d'incendie de forêt. Les installations sont munies de matériel de lutte contre les incendies et leur personnel est formé pour intervenir en cas d'urgence sur le site, par exemple un incendie.

Il n'y a eu à proximité des mines et des usines de concentration d'uranium aucun feu nécessitant des efforts de lutte contre l'incendie, mais les titulaires de permis ont déclenché l'exécution de leur plan de gestion de crises pour gérer les retards dans le transport du personnel et des fournitures essentielles.

La CCSN a suivi de près cette situation. Elle a régulièrement présenté des mises à jour à la direction et affiché de l'information sur ses sites Web interne et externe. Une mise à jour sur la situation des incendies a été présentée à la réunion de la Commission du 20 août 2015.

3 ÉTABLISSEMENT DE CIGAR LAKE

L'établissement de Cigar Lake (figure 3.1) exploité par Cameco Corporation est situé à environ 660 km au nord de Saskatoon (Saskatchewan). Il s'agit du deuxième gisement à haute teneur en uranium en importance au monde, après celui de l'établissement de McArthur River, qui appartient aussi à Cameco.

Le gisement de Cigar Lake a été découvert en 1981. L'aménagement du premier puits s'est terminé en 1990 pour faciliter l'exploration souterraine et l'essai des méthodes d'extraction. Un permis de construction a été accordé fin 2004 à la suite d'une évaluation environnementale.

Le 3 avril 2013, une audience publique de la Commission a eu lieu à Saskatoon pour le 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 2011 à 2015. Le taux d'extraction et la teneur du minerai ont augmenté en 2015 pour atteindre la production prévue.

Tableau 3.1 : Données sur la production minière à l'établissement de Cigar Lake, 2011-2015

Extraction	2011	2012	2013	2014	2015
Tonnage de minerai (tonnes par année)	Aucune extraction	Aucune extraction	234	3 318	21 603
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U₃O₈)	Aucune extraction	Aucune extraction	1,4	7,2	22,35
Quantité d'U extraite (Mkg d'U/an)	Aucune extraction	Aucune extraction	0,04	0,2	4,95
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	Aucune extraction	Aucune extraction	9,25	9,25	9,25

Facteur de conversion de 2,599779167 lb d'U₃O₈

Le minerai d'uranium est broyé pour former une boue, qui est chargée dans des conteneurs et transportée à l'établissement de McClean Lake en vue de sa concentration. Tout au long de 2015, il y a eu 2 340 envois totalisant 12 038 319 livres de concentré d'uranium à l'usine de concentration de McClean Lake. En date du 31 décembre 2015, les réserves prouvées et probables à l'établissement de Cigar Lake se chiffraient à 84,8 millions de kilogrammes d'uranium.

Les activités de construction en surface réalisées en 2015 comprenaient des améliorations à la centrale cryogénique modulaire ainsi que la préparation des surfaces et le déboisement en vue de la construction de la nouvelle plateforme de gel en surface dont l'achèvement est prévu en 2016. La conception de la mine a été modifiée en mars 2015 pour permettre les activités de congélation en surface.

Les activités de mise en service pour les zones de procédé ont été achevées au début de 2015. Le 22 mai, l'établissement de Cigar Lake a annoncé officiellement qu'il respectait tous les critères établis pour entrer en production commerciale, notamment la durée des cycles de production et les spécifications des procédés. En juin, un troisième système de forage par jet a aussi été mis en service. Aucun problème majeur n'a été signalé au personnel de la CCSN au cours de la mise en service des activités d'extraction. Au début de 2017, Cameco présentera à la Commission un rapport officiel sur les résultats de ses activités de mise en service.

3.1 Rendement

Les cotes DSR attribuées à l'établissement de Cigar Lake pour la période de cinq ans allant de 2011 à 2015 sont présentées à l'annexe D. En 2015, le personnel de la CCSN lui a accordé la cote « Satisfaisant » pour l'ensemble des 14 DSR. Ce rapport met l'accent sur la radioprotection, la protection de l'environnement et la santé et sécurité classiques, soit les trois DSR qui couvrent bon nombre des indicateurs clés de rendement pour ces installations.

3.2 Radioprotection

En 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » pour le DSR Radioprotection.

Établissement de Cigar Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

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. La dose efficace reçue par les travailleurs à Cigar Lake provient des produits de filiation du radon (42,1 %), du rayonnement gamma (39 %) et de la poussière radioactive à période longue (PRPL) (18,9 %). Pour limiter l'exposition, on a recours à la ventilation dans le cas des produits de filiation du radon; à une utilisation efficace de la durée de contact, de l'éloignement et du blindage dans celui du rayonnement gamma; et à la ventilation, au contrôle de la contamination et à de l'équipement de protection individuelle dans celui de la PRPL.

Rendement du programme de radioprotection

En 2015, le programme et les pratiques de radioprotection à l'établissement de Cigar Lake ont continué de limiter efficacement l'exposition des travailleurs aux rayonnements. 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 2015.

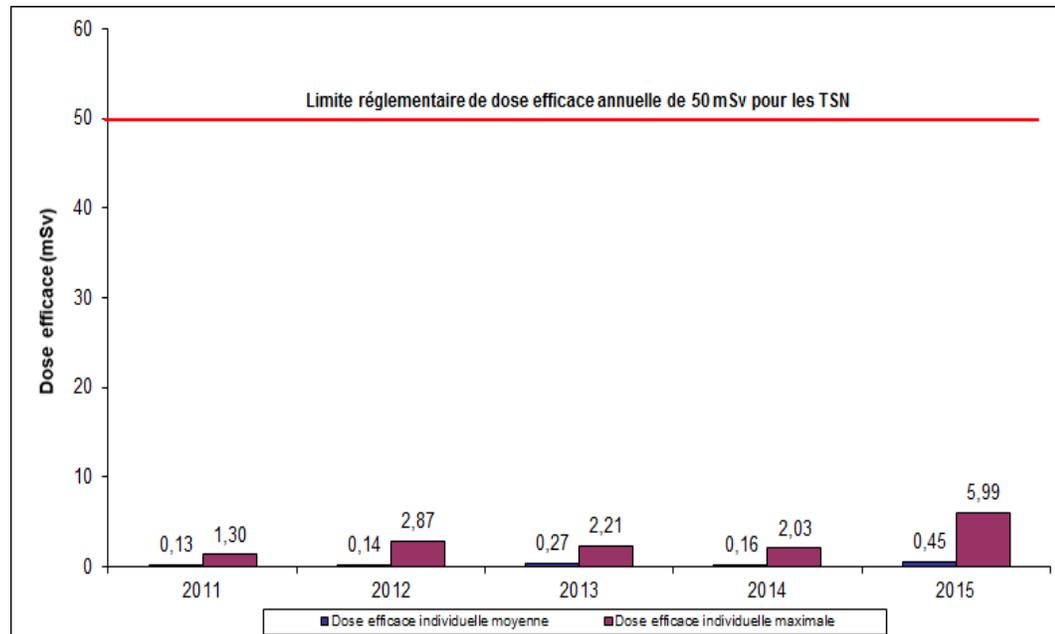
Application du principe ALARA

Le personnel de la CCSN a vérifié grâce aux activités de réglementation que Cameco continue de minimiser l'exposition des travailleurs au niveau ALARA. Pour s'assurer de minimiser l'exposition des travailleurs au cours des périodes d'augmentation de la production à Cigar Lake, Cameco a établi des objectifs de dose fondés sur la production afin de surveiller l'exposition des travailleurs. Une surveillance des lieux de travail supplémentaire a été mise en place pour trouver de nouvelles possibilités d'amélioration puisque la teneur et la quantité de minerai traité varient. À ce jour, l'exposition des travailleurs concorde avec les valeurs prévues. De plus, Cameco continue de mettre en œuvre une surveillance améliorée de l'exposition des travailleurs dans les tranches de doses élevées. La CCSN a conclu que le programme de radioprotection maintient efficacement au niveau ALARA l'exposition individuelle maximale.

Contrôle des doses des travailleurs

Au cours de 2015, les doses efficaces individuelles moyenne et maximale reçues par les TSN se sont chiffrées respectivement à 0,45 et 5,99 mSv. Elles sont plus élevées qu'au cours des années antérieures parce que l'établissement de Cigar Lake est passé des activités de construction et de mise en service à l'exploitation d'une mine. La figure 3.2 indique la dose efficace individuelle moyenne et la dose efficace individuelle maximale reçue par les TSN à Cigar Lake de 2011 à 2015.

Figure 3.2 : Établissement de Cigar Lake – Dose efficace reçue par les TSN, 2011-2015



* La limite de dose efficace annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle maximale.

Le personnel de la CCSN a conclu que l'établissement de Cigar Lake limite adéquatement la dose de rayonnement reçue par les travailleurs et qu'il la maintient en deçà des limites réglementaires.

3.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement de Cigar Lake a été mis en œuvre efficacement et a répondu à toutes les exigences réglementaires.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Système de gestion de l'environnement

Le système de gestion de l'environnement de Cigar Lake, qui est décrit dans son programme de protection de l'environnement approuvé, comprend notamment la détermination d'objectifs et de cibles annuels en matière d'environnement. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation et surveillance

Conformément au programme de protection de l'environnement de Cigar Lake, Cameco a réalisé des activités de surveillance des effluents et de l'environnement, d'inspection du site, de sensibilisation à l'environnement et de vérification de la mise en œuvre du programme.

À la lumière des activités de vérification de la conformité, 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 le rejet des effluents traités était conforme aux exigences du permis au cours de 2015. Il n'y a eu aucun dépassement des seuils d'intervention prévus par le code de pratiques environnementales.

Protection du public

En 2015, dix événements classés dans la catégorie des rejets de substances dangereuses dans l'environnement ont été déclarés au personnel de la CCSN :

- 57 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 45 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 45 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 453 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 45 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 0,010 m³ (10 L) d'ammoniac anhydre liquide a été rejeté dans l'enceinte de confinement secondaire puis vaporisé dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux
- 3 m³ (3,000 L) d'eau d'exhaure ont été rejetés au sol à la suite d'une fuite dans un pipeline
- 730 m³ (730 000 L) d'effluents traités ont été rejetés au sol par un bassin dont le revêtement était endommagé
- 19 m³ (19 000 L) de saumure de chlorure de calcium ont été rejetés au sol en raison d'une garniture d'étanchéité défectueuse dans un trou gelé en surface
- 0,0005 m³ (0,5 L) d'ammoniac anhydre liquide a été rejeté dans l'enceinte de confinement secondaire puis vaporisé dans l'atmosphère en raison de serpentins de condensation défectueux

Sept de ces dix événements ont été attribués à une défaillance des serpentins de condensation découlant d'une combinaison de facteurs (températures extrêmes, matériaux de construction et charge élevée). Depuis, Cameco a remplacé ses serpentins de condensation en aluminium par un modèle en acier. Une inspection effectuée par le personnel de la CCSN en août 2016 a confirmé cette modification. Les serpentins de remplacement devraient empêcher que des événements similaires ne se reproduisent.

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 2015. Cette annexe renferme aussi une définition des cotes de la CCSN pour les déversements.

Les effets sur l'environnement furent minimes en raison de la réaction rapide et des mesures correctives mises en œuvre par le personnel de Cigar Lake. Le personnel de la CCSN était satisfait de la déclaration des déversements et des mesures prises par cet établissement. La CCSN considère que tous ces déversements représentaient des incidents mineurs. La figure 2.4 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoire survenus à l'établissement de Cigar Lake de 2011 à 2015.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

De 2011 à 2015, les concentrations mesurées dans les effluents traités à l'établissement de Cigar Lake étaient faibles et sont demeurées inférieures aux limites de rejet.

Comme l'indique la section 2.4, les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) dans les effluents traités aux mines et aux usines de concentration d'uranium sont le molybdène, le sélénium et l'uranium. À l'établissement de Cigar Lake, la concentration de ces contaminants (voir les figures 2.5 à 2.7) est demeurée bien en deçà de leur seuil d'intervention respectif ou des limites de rejet dans les effluents qui sont prévues par le permis provincial. Au début de 2015, on a observé des augmentations de la concentration de ces contaminants, notamment des dépassements de la valeur objective correspondant à l'uranium. Ces augmentations découlaient de valeurs de pH plus faibles que prévu et du volume d'eau d'exhaure traitée au cours du premier trimestre de 2015. Après la poursuite de l'optimisation du système de traitement des eaux usées de l'établissement, les concentrations sont revenues aux valeurs typiques au cours du deuxième semestre de 2015.

En plus des CPP, l'établissement de Cigar Lake a analysé des effluents traités pour déterminer la concentration de diverses substances, par exemple le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Comme l'indique la section 2.4, l'établissement de Cigar Lake continue de respecter les limites de rejet fixées dans le REMM.

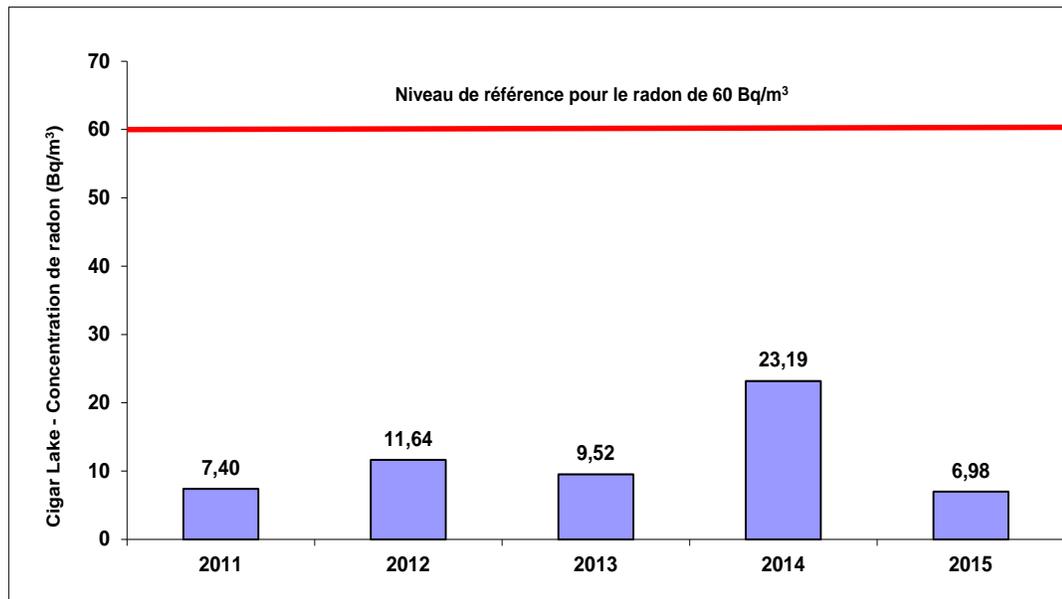
La CCSN continuera de surveiller la qualité des effluents pour s'assurer que le rendement de leur traitement demeure satisfaisant.

Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

L'établissement de Cigar Lake tient aussi à jour un programme de surveillance terrestre et atmosphérique. La surveillance atmosphérique 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.

La surveillance environnementale des concentrations de radon est fondée sur la méthode des détecteurs de traces passifs. Huit stations de surveillance sont situées dans quatre quadrants, très près du site de la mine. La figure 3.3 montre que la concentration moyenne de radon dans l'air ambiant de 2011 à 2015 était inférieure au niveau de référence correspondant. Les concentrations de radon se situaient dans la gamme de valeurs de référence pour le nord de la Saskatchewan ($< 7,4 \text{ Bq/m}^3$ à 25 Bq/m^3). Comme prévu, la concentration de radon dans l'air ambiant a augmenté lorsque l'installation de Cigar Lake est entrée en exploitation. Les concentrations sont demeurées bien en deçà du niveau de référence.

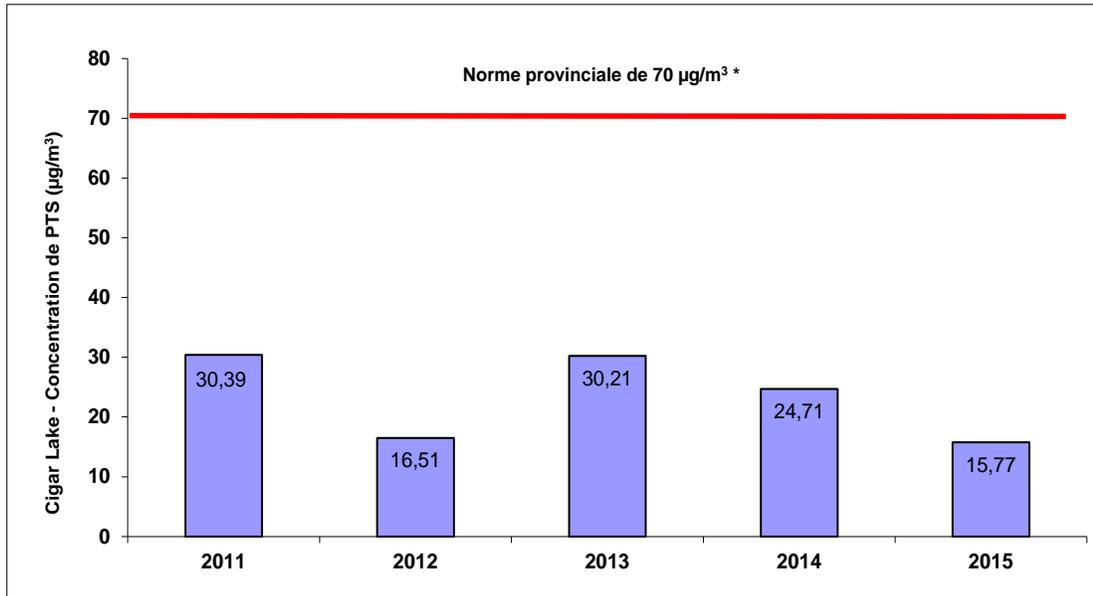
Figure 3.3 : Établissement de Cigar Lake – Concentration moyenne de radon dans l'air ambiant, 2011-2015



* La valeur de 60 Bq/m^3 est tirée de la publication n° 65 de la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home et 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 qui pourrait exposer une personne à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Un échantillonneur d'air à grand débit (EAGD) a été utilisé pour capter et mesurer les PTS dans l'air. Il se trouvait à environ 150 m dans la direction du vent de chevalement n° 1 et de la sortie du système de ventilation de la mine à l'établissement de Cigar Lake. La concentration de PTS était inférieure aux normes provinciales (voir la figure 3.4). Les concentrations moyennes de métaux et de radionucléides adsorbés sur les PTS étaient faibles et également en deçà des valeurs annuelles de référence pour la qualité de l'air définies au tableau 3.2.

Figure 3.4 : Établissement de Cigar Lake – Concentration de PTS, 2011-2015



* La figure 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 autorisée par le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les normes de qualité de l'air ambiant relatives aux PTS ont été révisées sous le régime du *Environmental Management and Protection Regulations* de la Saskatchewan et elles seront mises à jour après le renouvellement de l'approbation d'exploitation délivré par la province. Les valeurs sont calculées sous forme de moyennes géométriques.

L'analyse des échantillons de PTS cible également les concentrations de métaux et de radionucléides.

Tableau 3.2 : Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air à Cigar Lake, 2011-2015*

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air	2011	2012	2013	2014	2015
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00038	0,00025	0,00025	0,00025	0,00031
Mo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,00021	0,00028	0,00021	0,0001	0,0001
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,00124	0,00101	0,00104	0,00067	0,00062
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,0018	0,0016	0,0007	0,0013	0,0009
Se ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9 ⁽¹⁾	0,00005	0,00004	0,00003	0,00003	0,00003
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,000333	0,000338	0,000268	0,00025	0,000315
Po ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,028 ⁽²⁾	0,000106	0,000106	0,000074	0,000086	0,000095
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,000014	0,000005	0,000004	0,000008	0,000014
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,000008	0,000026	0,000011	0,00001	0,000014
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00012	0,00009	0,00007	0,00008	0,00055

1 Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air tirés des *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario sur 24 heures* (MEO 2012).

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

* 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.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par les dépôts de particules présentes dans l'air et l'adsorption de métaux et de radionucléides liés aux activités menées sur le site. Un programme de surveillance terrestre est en place pour déterminer l'impact des dépôts atmosphériques. Ce programme comporte des mesures triennales des métaux et des radionucléides dans les lichens et le sol. Aucun échantillon de lichens ou de sol n'a été prélevé en 2015. Le prochain prélèvement est prévu en 2016. Des échantillons de lichens et de sol ont été prélevés en 2013 conformément aux exigences du programme d'échantillonnage triennal. Le rapport de surveillance réglementaire de 2013 présente les résultats de l'échantillonnage. Les données de 2013 montraient que les concentrations de métaux et de radionucléides dans les échantillons de lichens étaient similaires aux concentrations observées pour les 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, comme le caribou. Les échantillons de sols prélevés en 2013 ont montré que les concentrations de métaux étaient inférieures aux Recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement pour la qualité des sols et que les concentrations de radionucléides étaient faibles, en général à des taux égaux ou près des concentrations de fond et des seuils de détection analytique. 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.

Évaluation des risques environnementaux

La CCSN a recours à des évaluations des risques environnementaux pour s'assurer que les personnes et l'environnement sont protégés. L'établissement de Cigar Lake lui présentera en 2016 le rapport sur le rendement environnemental et l'évaluation des risques environnementaux mise à jour.

À la lumière de l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le DSR Protection de l'environnement à Cigar Lake atteignait tous les objectifs de rendement et répondait à toutes les exigences réglementaires applicables.

3.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, 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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	SA	SA

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 déclaration des incidents de Cameco comprend la production de rapports, l'établissement des tendances ainsi que des enquêtes sur les incidents évités de justesse. Ceci permet de réduire les incidents susceptibles de 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 l'information sur les incidents entraînant une perte de temps (IEPT) à l'établissement de Cigar Lake de 2011 à 2015. Il y a eu quatre IEPT à cet établissement en 2015 et un changement de catégorie d'un événement survenu en 2014. L'annexe H décrit les IEPT survenus et les mesures correctives prises par le titulaire de permis. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures de suivi prises par l'établissement de Cigar Lake et en était satisfait.

Tableau 3.3 : Établissement de Cigar Lake – Nombre total de travailleurs ETP et d'IEPT, taux de gravité et taux de fréquence des accidents, 2011-2015

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre total de travailleurs ETP ¹	971	1 277	1 570	833	602
Nombre d'IEPT ²	1	0	4	1*	4
Taux de gravité ³	1,65	0,0	5,57	0,0	17,06
Taux de fréquence ⁴	0,1	0,0	0,25	0,12*	0,56

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).
ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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, ces données étaient « 0 ».

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que les programmes de santé et de sécurité classiques à l'établissement de Cigar Lake continuaient d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. La sûreté est la responsabilité de chacun. D'ailleurs, la direction, les superviseurs et les travailleurs véhiculent ce message. 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.

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 2015.

4 ÉTABLISSEMENT DE MCARTHUR RIVER

Cameco Corporation exploite la mine de McArthur River, qui est située à environ 620 km au nord de Saskatoon, en Saskatchewan. Il s'agit de la plus grande mine à haute teneur en uranium au monde (voir la figure 4.1).

L'établissement de McArthur River comprend une mine souterraine, une usine de traitement primaire du minerai, des systèmes de chargement de la boue de minerai, des installations de gestion des déchets, une station de traitement des eaux, une centrale cryogénique en surface, des bureaux administratifs et des entrepôts.

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

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



Le tableau 4.1 indique les données de production de la mine de McArthur River de 2011 à 2015. En date du 31 décembre 2015, les réserves prouvées et probables du gisement de McArthur River se chiffraient à 1 395 100 tonnes avec une teneur de 10,94 %, soit un total d'environ 129,4 millions de kilogrammes d'uranium.

Tableau 4.1 : Données de production à l'établissement de McArthur River, 2011-2015

Extraction	2011	2012	2013	2014	2015
Tonnage de minerai (tonnes/an)	80 162	115 107	104 132	108 394	88 236
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U ₃ O ₈)	11,17	7,78	8,83	8,73	10,13
Quantité d'U extraite (Mkg d'U/an)	7,59	7,6	7,8	8,02	7,58
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	8,1	8,1	8,1	8,1	9,6

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. On transporte également par camion couvert les stériles minéralisés à faible teneur à l'installation de Key Lake, où ils sont broyés et mélangés avec les boues de minerai à haute teneur pour former le minerai d'alimentation de l'usine de concentration.

4.1 Rendement

L'annexe D donne les cotes attribuées à l'établissement de McArthur River pour les DSR de 2011 à 2015. En 2015, le personnel de la CCSN a continué de lui attribuer la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR. Ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

4.2 Radioprotection

En 2015, 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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Contrôle des dangers radiologiques

À l'établissement de McArthur River, l'extraction et le traitement du minerai à haute teneur en uranium constituent les principales sources de radioexposition. La dose efficace reçue par les travailleurs provient en grande partie des produits de filiation du radon (64 %), que l'on limite en empêchant que de l'eau renfermant du radon pénètre dans les chantiers miniers et en utilisant la ventilation de façon efficace. Le rayonnement gamma (26,1 %) et la poussière radioactive à période longue (PRPL) (9,8 %) contribuent également à cette dose. Pour prévenir ces dangers, on a recours à une utilisation efficace de la durée de contact, de l'éloignement et du blindage ainsi qu'à la ventilation et au contrôle de la contamination.

Rendement du programme de radioprotection

En 2015, deux incidents ont entraîné un dépassement du seuil d'intervention radiologique :

- Un opérateur de foreuse de montage a dépassé le seuil d'intervention hebdomadaire de 1 mSv lorsqu'il a reçu une dose efficace individuelle de 4,7 mSv en janvier 2015. Cet incident a aussi entraîné une dose efficace individuelle de 5,5 mSv pour le premier trimestre, soit une valeur supérieure au seuil d'intervention trimestriel de 5 mSv.
- Cinq travailleurs sous terre ont dépassé le seuil d'intervention hebdomadaire de 1 mSv au cours d'un événement survenu en septembre 2015.

L'annexe I contient une brève description des événements susmentionnés 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

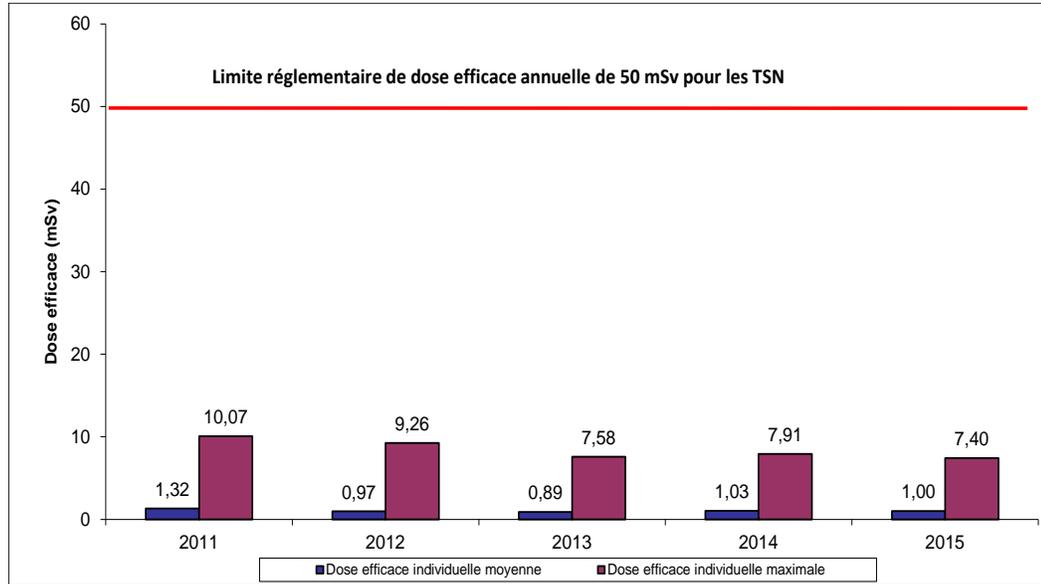
Le personnel de la CCSN a vérifié l'exposition des travailleurs au niveau ALARA grâce aux activités de réglementation que Cameco continue de maintenir.

En 2015, pour réduire le danger associé aux produits de filiation du radon et à la PRLP, l'établissement de McArthur River a renforcé la capacité de ventilation globale de la mine. Entre autres, il a exécuté de vastes travaux de remise en état dans le conduit d'échappement principal, notamment pour améliorer le captage et l'élimination de l'eau de l'ancienne infrastructure. Selon les estimations, le gain au chapitre de la ventilation globale se chiffre à 180 000 pi³/min.

Contrôle des doses des travailleurs

La dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN était de 1 mSv. La dose efficace moyenne individuelle la plus élevée a été reçue par les mineurs de fond et s'élevait à 2,55 mSv. La dose efficace individuelle maximale reçue par un travailleur était de 7,4 mSv. Comme le montre la figure 4.2, la dose efficace individuelle moyenne et la dose efficace individuelle maximale pour les TSN étaient bien en deçà de la limite réglementaire de 50 mSv par année entre 2011 et 2015.

Figure 4.2 : Dose efficace reçue par les TSN à McArthur River, 2011-2015



* La limite de dose efficace annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle maximale.

Le personnel de la CCSN a conclu que l'établissement de McArthur River limite adéquatement la dose de rayonnement reçue par les travailleurs et qu'il la maintient en deçà des limites réglementaires.

4.3 Protection de l'environnement

Pour 2015, 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 programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a répondu à toutes les exigences réglementaires.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

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 un audit interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation et surveillance

En 2015, 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. Il n'y a eu aucun dépassement d'un seuil d'intervention environnemental de 2011 à 2015.

Protection du public

La figure 2.4 indique le nombre de déversements survenus à l'établissement de McArthur River de 2011 à 2015. Il n'y a eu aucun rejet de matières dangereuses dans l'environnement (déversements) attribuable aux activités autorisées à l'établissement de McArthur River au cours de 2015.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

Les effluents traités rejetés dans l'environnement étaient bien en deçà des exigences réglementaires et ils sont demeurés stables ou se sont améliorés au cours des cinq dernières années.

Comme l'indique la section 2.4, les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) dans les effluents traités aux mines et aux usines de concentration d'uranium sont le molybdène, le sélénium et l'uranium (voir les figures 2.5 à 2.7). Le molybdène était le principal CPP à l'installation de McArthur River. En conséquence, le titulaire de permis a modifié ses procédés pour réduire la concentration de molybdène dans les effluents traités. L'efficacité de l'élimination du molybdène dans les effluents traités s'est améliorée. La concentration a été ramenée de 0,3380 mg/L en 2011 à 0,1460 mg/L en 2015 (voir la figure 2.5).

Outre les CPP, l'établissement de McArthur River a analysé les effluents traités pour déterminer la concentration de diverses substances, par exemple le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Comme l'indique la section 2.4, l'établissement de McArthur River continue de respecter les limites de rejet fixées dans le REMM.

La CCSN continuera de surveiller la qualité des effluents pour s'assurer que le rendement de leur traitement demeure satisfaisant.

La figure 4.3 montre une partie du réseau de drainage du ruisseau Read en aval de l'établissement de McArthur River.

Figure 4.3 : En aval de l'établissement de McArthur River



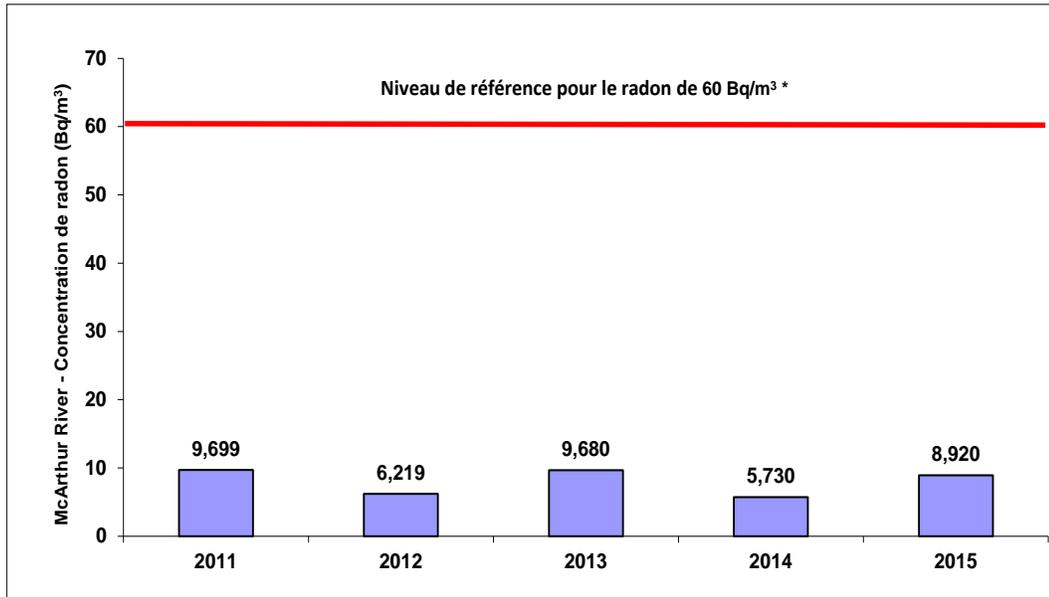
Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

L'établissement de McArthur River tient à jour un programme de surveillance terrestre et atmosphérique pour mesurer l'effet des dépôts atmosphériques de métaux et de radionucléides.

La surveillance de la qualité de l'air comprend une surveillance du radon, un échantillonnage d'air à débit élevé ainsi qu'un échantillonnage de lichens, de sol et de tiges et de rameaux de bleuetier. Une analyse chimique des bleuets a été incluse pour s'harmoniser avec les études portant sur les aliments traditionnels.

Le suivi de la concentration de radon dans l'air ambiant est réalisé à l'aide de détecteurs de traces passifs placés dans 12 stations de surveillance. La figure 4.4 montre qu'entre 2011 et 2015, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon correspondaient au rendement antérieur, avec une valeur régionale de référence de moins de $7,4 \text{ Bq/m}^3$ à 25 Bq/m^3 , ce qui est typique du nord de la Saskatchewan.

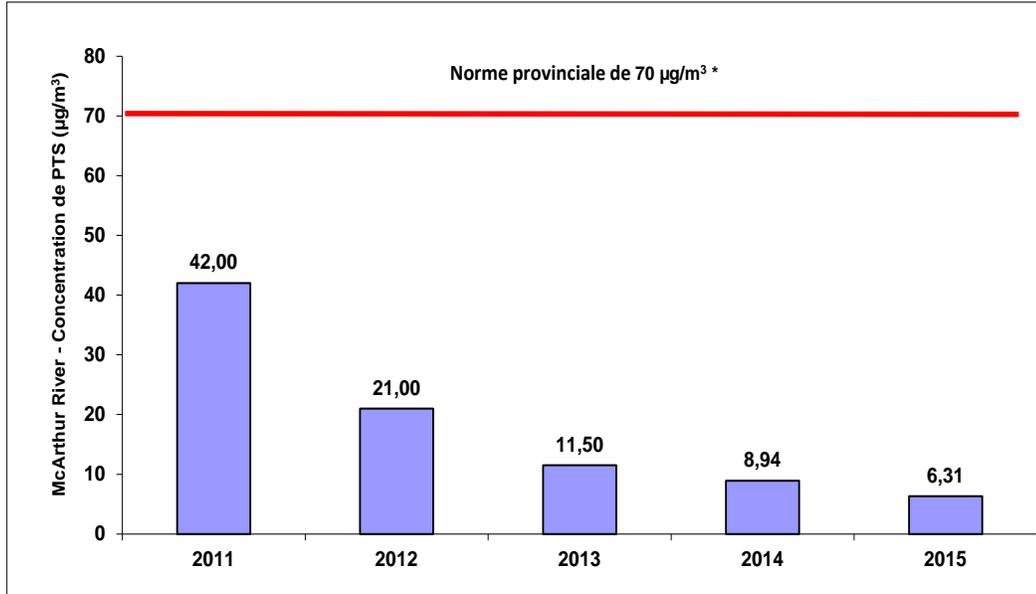
Figure 4.4 : Concentration de radon dans l'air ambiant à McArthur River, 2011-2015



* La valeur de 60 Bq/m³ est tirée de la publication n° 65 de la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home et 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 qui pourrait exposer un membre du public à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Deux échantillonneurs d'air à grand débit (EAGD) ont été utilisés pour capter et mesurer les particules totales en suspension (PTS) dans l'air. Un échantillonneur se trouvait à proximité du camp principal et le deuxième était situé à 250 mètres au nord-ouest dans un endroit représentatif des conditions ambiantes. D'après la moyenne des deux stations, le niveau de PTS est bien en deçà de la concentration autorisée par la province de la Saskatchewan pour ce qui est des contaminants surveillés aux fins de la qualité de l'air ambiant, et figurant sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement (voir la figure 4.5).

Figure 4.5 : Établissement de McArthur River – Concentration des particules totales en suspension, 2011-2015



* La figure montre la concentration autorisée par la province de la Saskatchewan pour ce qui est des contaminants surveillés aux fins de la qualité de l'air ambiant, et figurant sur le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les normes de qualité de l'air ambiant relatives aux PTS ont été révisées sous le régime du *Environmental Management and Protection Regulations* de la Saskatchewan et elles seront mises à jour après le renouvellement de l'approbation d'exploitation délivrée par la province. Les valeurs sont calculées sous forme de moyennes géométriques.

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 étaient faibles et inférieures aux valeurs annuelles de référence pour la qualité de l'air définies au tableau 4-2.

Tableau 4.2 : Concentration de métaux et de radionucléides dans l'air à McArthur River, 2011-2015

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air	2011	2012	2013	2014	2015
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,6 ⁽¹⁾	0,0097	0,0119	0,0067	0,00835	0,00513
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,0016	0,0012	0,0007	0,00085	0,00067
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,0015	0,0018	0,0014	0,0012	0,00118
Se ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,9 ⁽¹⁾	0,00006	0,00005	0,00003	0,0004	0,00004
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,0247	0,7721	0,01065	0,01225	0,00980
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,00043	0,00045	0,00034	0,00032	0,00032
Po ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,028 ⁽²⁾	0,00013	0,00012	0,00010	0,000095	0,000082
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,00003	0,00004	0,00001	0,000025	0,000013
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,0021	0,0012	0,0005	0,0005	0,0003

1 Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air tirés des *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario sur 24 heures* (MEO 2012).

2 Niveaux de référence tirés de la publication n° 96 de la CIPR.

* 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.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par les dépôts de 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.

Des échantillons de sol et de tiges de bleuetier ont été prélevés en 2015 conformément aux exigences du programme d'échantillonnage triennal. D'après les résultats, les paramètres mesurés se situaient dans les plages historiques, qui sont inférieures ou égales à la concentration de fond et au seuil de détection analytique. 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.

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. À certains endroits à proximité des amas de stériles, la concentration de métaux et de radionucléides dans les tiges de bleuetier est plus élevée que la concentration de fond. Les concentrations décroissent sur une courte distance depuis les amas. La comparaison avec les données historiques nous indique que les concentrations n'ont pas augmenté au fil du temps. Les tiges de bleuetier recueillies près de la limite du site sont proches ou égales aux concentrations de fond et n'ont pas été touchées par les activités du site.

En raison des incendies de forêt qui ont dévasté la zone entourant l'établissement de McArthur River au cours des dernières années, il a été difficile de prélever des échantillons de lichens. L'échantillonnage prévu n'a pu être mené à bien en raison d'une quantité insuffisante de tissus de lichens pour les besoins de l'analyse. Les lichens sont généralement répartis de manière éparse. Il est bien documenté que leur régénération en climat nordique est lente après un incendie. Les études de classification de la végétation menées par Cameco ont permis de détecter des amas de lichens en voie de rétablissement où l'on pourrait prélever des échantillons. D'après les données historiques de 1997 à 2003, rien n'indique que les contaminants potentiellement préoccupants s'accumulaient dans les tissus de lichens à une concentration supérieure à la concentration de fond.

Évaluation des risques environnementaux

En 2015, l'établissement de McArthur River a présenté à la CCSN et au ministère de l'Environnement de la Saskatchewan son rapport sur le rendement environnemental pour la période de 2010 à 2014. Après avoir examiné ce rapport, le personnel de la CCSN a conclu que les programmes de surveillance et les études spéciales étaient adéquats et fournissaient l'information requise. Il a également conclu que le rapport renfermait assez d'information pour permettre d'examiner le rendement environnemental de l'établissement de McArthur River de 2012 à 2014 en fonction des prédictions figurant dans l'évaluation des risques environnementaux. Cette évaluation confirme que l'environnement et la santé humaine à proximité de l'établissement de McArthur River restent protégés.

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 répondait à toutes les exigences réglementaires applicables.

4.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, 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 McArthur River – Cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	SA	SA

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 déclaration des incidents comprend aussi la production de rapports

et des enquêtes sur les incidents évités de justesse. Cela provient de la reconnaissance à l'échelle de l'installation de la grande valeur du signalement des incidents pour réduire la probabilité de futurs incidents qui pourraient entraîner 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 de personnel comme il se doit à l'établissement de McArthur River.

Rendement

Aucun IEPT n'a été déclaré en 2015 (voir le tableau 4.3).

Tableau 4.3 : Établissement de McArthur River – Nombre total de travailleurs ETP et d'IEPT, taux de gravité et taux de fréquence des accidents, 2011-2015

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre total de travailleurs ETP¹	966	1 017	914	692	749
Nombre d'IEPT²	3	2	0	0	0
Taux de gravité³	14,4	8,0	0	0	0
Taux de fréquence⁴	0,3	0,2	0	0	0

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).

ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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.

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. La sécurité est la responsabilité de chacun. D'ailleurs, les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs véhiculent ce message. La direction du site souligne l'importance de la santé et de la sécurité classiques au moyen de communications régulières, de la surveillance par la direction et de l'amélioration continue des systèmes de sûreté.

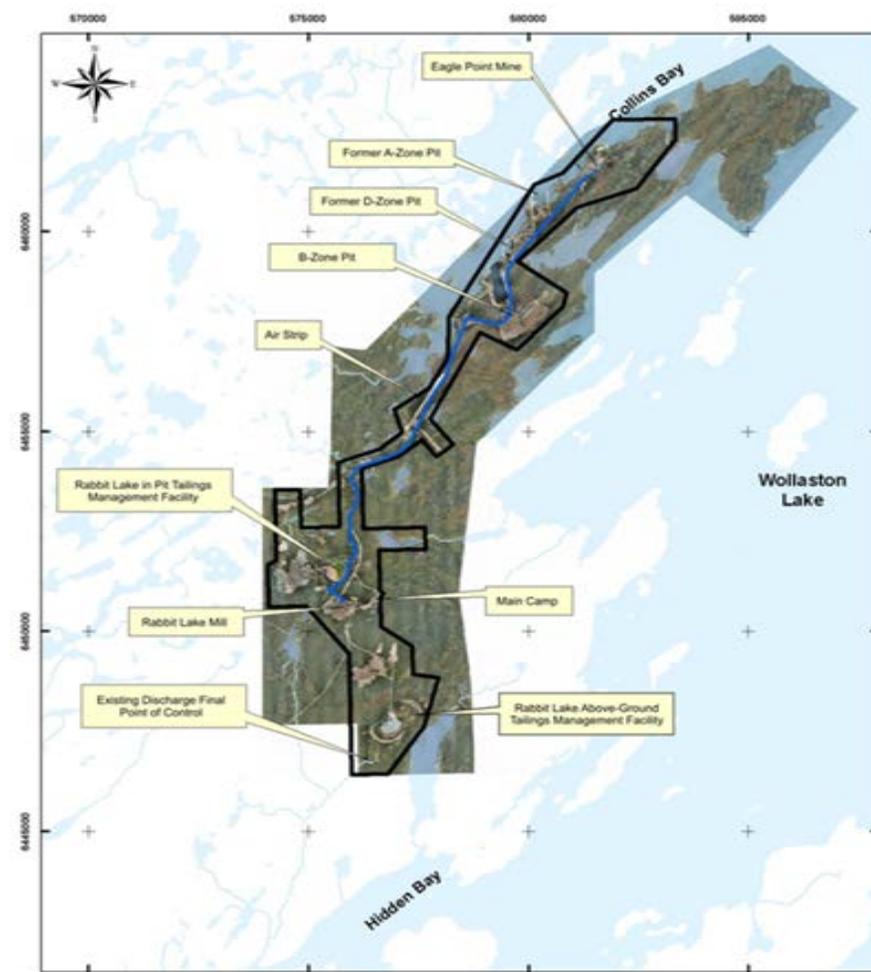
Le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de santé et de sécurité à l'établissement de McArthur River répondait aux exigences réglementaires.

5 ÉTABLISSEMENT DE RABBIT LAKE

Situé à 750 km au nord de Saskatoon, en Saskatchewan, l'établissement de Rabbit Lake (voir la figure 5.1) appartient à Cameco Corporation, qui en assure l'exploitation. Il 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 mines à ciel ouvert épuisées et inondées, les fosses des zones A, D et B bordent la baie Collins du lac Wollaston. La fosse de la zone B demeure 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. L'usine de concentration est adjacente à l'installation de gestion des résidus en fosse. Au sud de l'usine de concentration se trouve l'installation de gestion des résidus en surface (IGRS), 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, à la suite d'une audience publique tenue à La Ronge, en Saskatchewan, la Commission a délivré un permis pour une durée de 10 ans. Le permis de Cameco pour l'établissement de Rabbit Lake viendra à échéance le 31 octobre 2023.

Figure 5.1 : Carte du site de Rabbit Lake



Le tableau 5.1 fournit les données de production de l'établissement de Rabbit Lake.

Tableau 5-1 : Données sur la production de l'établissement de Rabbit Lake, 2011-2015

Extraction	2011	2012	2013*	2014	2015
Tonnage de minerai (tonnes/an)	197 397	225 282	255 154	328 126	309 505
Teneur moyenne du minerai extrait (% d' U_3O_8)	0,91	0,84	0,59*	0,56	0,63
Quantité d'U extraite (Mkg d'U/an)	1,51	1,62	1,28	1,57	1,62

* 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 2011 à 2015 à l'établissement de Rabbit Lake.

Tableau 5.2 : Données sur la production de l'usine de concentration de Rabbit Lake, 2011-2015

Concentration	2011	2012	2013	2014	2015
Minerai traité par l'usine (tonne/an)	209 040	260 299	334 976	386 970	313 712
Teneur annuelle moyenne du minerai (% d'U ₃ O ₈)	0,83	0,71	0,54	0,49	0,64
Taux de récupération d'uranium (%)	96,8	96,8	97,2	97,3	97,1
Quantité de concentré d'uranium (Mkg d'U/an)	1,46	1,48	1,59	1,60	1,62
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25

Selon les estimations présentées dans le rapport annuel de 2015, les réserves prouvées et probables du gisement ayant une teneur moyenne de 0,59 % qui restent à l'établissement de Rabbit Lake se chiffraient alors à 4,59 Mkg d'uranium.

L'année 2015 marquait le 40^e anniversaire de l'entrée en exploitation de l'usine de concentration de Rabbit Lake. Le 21 avril 2016, Cameco a annoncé le début d'une période de surveillance et d'entretien prolongés et l'interruption des activités d'extraction et de concentration d'uranium à l'installation de Rabbit Lake.

Une condition de permis précédente exigeait que l'établissement de Rabbit Lake élabore et mette en œuvre un plan de remise en état du site. Les activités de remise en état se sont poursuivies de la manière suivante :

- La remise en état de l'amas de stériles de la zone B s'est poursuivie avec l'installation d'une couverture artificielle en 2012. L'amas a par la suite été hydro-ensemencé. Des instruments de surveillance environnementale ont été installés pour contrôler l'efficacité de la remise en état. En 2015, le personnel de la CCSN a observé une couverture de terre stable avec une bonne croissance de la végétation sur l'amas de stériles de la zone B. La fosse inondée de cette zone reste isolée du lac Wollaston. Le personnel de la CCSN examinera le plan de remise en état de la fosse dès que Cameco l'aura présenté.
- La remise en état progressive, par étapes, de l'IGRS s'est poursuivie en 2015. L'IGRS a été exploitée de 1975 à 1985. Un plan conceptuel de déclassement a été élaboré en 1993. Dans le cadre de ce plan, un programme a été lancé pour faciliter le regroupement des 6,3 millions de tonnes de résidus dans l'IGRS. La plupart des lentilles de glace dans les résidus ont fondu. Les barrages de terre aux extrémités ont été remodelés et renforcés pour en assurer la stabilité à long terme. En 2013, la mise en place d'un revêtement provisoire sur le site a été achevée. Une partie sud de la surface a été hydro-ensemencée afin de protéger l'intégrité de la couverture et de réduire les infiltrations d'eau. La portion nord de l'installation continue d'être utilisée activement pour l'élimination des déchets solides. Une conception de la couverture finale sera soumise avant le déclassement. En 2015, le personnel de la CCSN a confirmé l'état sûr de l'IGRS.
- En 2005 et en 2010 respectivement, une brèche a été ouverte intentionnellement dans les digues séparant les fosses des zones A et D et le lac Wollaston. En 2015, la qualité de l'eau dans ces fosses a continué d'être conforme aux valeurs de référence du lac Wollaston. La végétation est bien établie dans les parties assainies qui entourent les fosses (voir la figure 5.2).
- Les lacs Link ont été touchés au début de l'exploitation de la mine de Rabbit Lake. La surveillance de ces lacs, qui s'est poursuivie en 2015, a fait ressortir la stabilité du système et montré que le lac Wollaston est protégé.

Figure 5.2 : Établissement de Rabbit Lake – Fosse de la zone D inondée et amas de stériles remis en état



Le personnel de la CCSN a vérifié la poursuite des activités de remise en état par l'examen des demandes et des rapports et par des inspections sur le site. Le personnel de la CCSN surveillera et examinera 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.

L'installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake (IGRFRL), montrée à la figure 5.3, approche de la fin de sa vie utile. Un dispositif de dégel actif doit y être ajouté avant que son déclassement puisse commencer. Au cours de la période de surveillance et d'entretien débutant en 2016, l'IGRFRL continuera de jouer son rôle dans le cadre du programme de gestion et de traitement de l'eau à l'installation de Rabbit Lake.

Figure 5.3 : Établissement de Rabbit Lake – Installation de gestion des résidus en fosse



En 2015, les résidus ont été déposés dans l'IGRFRL sous une couverture aqueuse (enfouissement subaquatique). Cette méthode de placement des stériles évite la formation de glace dans les résidus déposés récemment et réduit le rejet de radon et de poussière.

5.1 Rendement

En 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » aux 14 DSR. L'annexe D fait état des cotes attribuées à l'établissement de Rabbit Lake pour tous les DSR de 2011 à 2015. Ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

5.2 Radioprotection

En 2015, 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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Contrôle des dangers radiologiques

L'extraction du minerai dans la mine souterraine d'Eagle Point et son traitement à l'usine de concentration de Rabbit Lake constituaient les sources de radioexposition à l'établissement de Rabbit Lake. La dose efficace reçue par les ouvriers travaillant sous terre à Rabbit Lake provient des produits de filiation du radon (56,4 %), du rayonnement gamma (32,2 %) et de la PRPL (10 %). Pour limiter l'exposition des TSN aux produits de filiation du radon et à la PRPL, on a recours à une utilisation efficace des systèmes de ventilation. Une durée de contact moindre, l'éloignement et le blindage permettent de réduire l'exposition au rayonnement gamma.

La figure 5.4 montre un employé de la CCSN effectuant un contrôle par frottis pour vérifier que les fûts de concentré d'uranium ne présentent aucune contamination externe.

Figure 5.4 : Employé de la CCSN effectuant un contrôle par frottis



Rendement du programme de radioprotection

En 2015, 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. Aucun dépassement du seuil d'intervention n'a été signalé à l'établissement de Rabbit Lake en 2015.

Application du principe ALARA

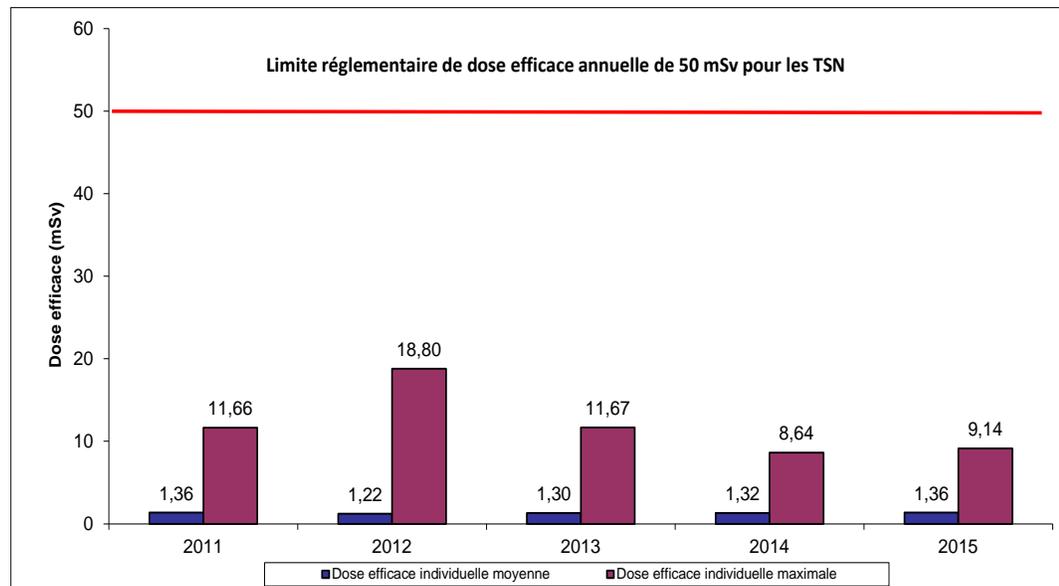
Le personnel de la CCSN a vérifié grâce aux activités de réglementation que Cameco continue de maintenir l'exposition des travailleurs au niveau ALARA.

En 2015, l'établissement de Rabbit Lake a mis en œuvre six plans d'action visant à réduire la radioexposition, à accroître la conformité à la réglementation et à atteindre les cibles établies pour l'ensemble du site. Dans le but de réduire l'exposition aux produits de filiation du radon, des lignes directrices ont été établies pour évaluer les aires de travail souterraines et faire participer le service d'ingénierie à l'établissement des mesures correctives afin de remédier, dans la mesure du possible, à la concentration élevée de produits de filiation du radon. Ce programme, qui en était au stade du développement à la fin de 2015, s'est poursuivi en 2016. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les progrès dans le domaine grâce aux activités de vérification de la conformité.

Contrôle des doses des travailleurs

La figure 5.5 montre que la dose efficace individuelle annuelle moyenne reçue par les TSN de Rabbit Lake est relativement uniforme de 2011 à 2015. La dose efficace individuelle maximale est demeurée faible en 2015, à hauteur de 9,14 mSv. La dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN en 2015 se chiffrait à 1,36 mSv, concordant ainsi avec les valeurs historiques. La dose efficace individuelle moyenne reçue par les travailleurs des usines de concentration et les mineurs travaillant sous terre était respectivement de 1,32 et 3,57 mSv, ce qui est similaire aux valeurs des années antérieures. La dose reçue par les travailleurs est demeurée bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 50 mSv.

Figure 5.5 : Établissement de Rabbit Lake – Doses efficaces individuelles reçues par les TSN, 2011-2015



* La limite de dose efficace annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle maximale.

En s'appuyant sur ses activités de vérification de la conformité, par exemple les inspections de site ainsi que l'examen des rapports du titulaire de permis, des pratiques de travail, des résultats de la surveillance et de la dose efficace individuelle en 2015, le personnel de la CCSN a conclu que l'établissement de Rabbit Lake limitait adéquatement la dose de rayonnement reçue par les travailleurs.

5.3 Protection de l'environnement

Pour 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a répondu à toutes les exigences réglementaires.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

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 et de cibles annuels en matière d'environnement. L'établissement de Rabbit Lake soumet ses programmes à un audit interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation et surveillance

En 2015, le programme de protection de l'environnement à l'établissement de Rabbit Lake a été efficacement mis en œuvre 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 des seuils d'intervention environnementale à l'établissement de Rabbit Lake.

Protection du public

Deux événements ont été classés dans la catégorie des rejets de matières dangereuses dans l'environnement (déversements) :

- 23 m³ (23 000 L) d'effluents traités ont été rejetés à la suite d'une fuite dans un pipeline
- 0,010 m³ (10 L) de fluide de procédé contaminé a été rejeté au moment du débranchement d'une conduite

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 d'assainissement, 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 2015 représentaient des incidents mineurs. La figure 2.4 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoire survenus à l'établissement de Rabbit Lake de 2011 à 2015.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

En ce qui concerne les CPP relevés par le passé (c.-à-d., l'uranium, le molybdène et, dans une moindre mesure, le sélénium), le système de traitement des effluents à l'établissement de Rabbit Lake continue de répondre aux attentes en matière de rendement en réduisant la concentration de ces contaminants (voir les figures 2.5 à 2.7). 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. Les concentrations de molybdène affichent une réduction continue depuis que d'autres procédés de traitement des effluents sont utilisés. En outre, les modifications apportées au circuit de traitement ont permis d'atteindre l'objectif de 0,1 mg/L. Les concentrations de sélénium ont été stables.

Outre les CPP, l'établissement de Rabbit Lake a analysé les effluents traités pour déterminer la concentration de diverses substances, par exemple le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Comme l'indique la section 2.4, l'établissement de Rabbit Lake continue de respecter les limites de rejet fixées dans le REMM.

En 2015, la concentration des paramètres réglementés dans les effluents traités rejetés dans l'environnement était bien en deçà des limites réglementaires. La CCSN continuera de surveiller la qualité des effluents pour s'assurer que le rendement de leur traitement demeure satisfaisant. La figure 5.6 montre une zone en aval de la zone de rejet de l'établissement de Rabbit Lake.

Figure 5.6 : Établissement de Rabbit Lake – Zone de rejet des effluents en aval

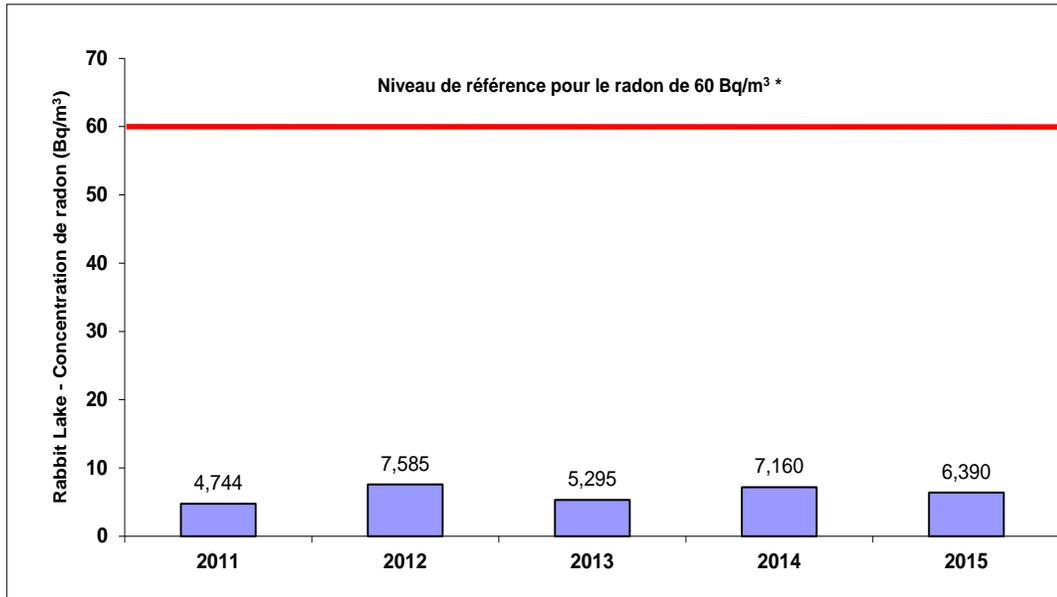


Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

L'établissement de Rabbit Lake tient à jour un programme de surveillance terrestre et atmosphérique pour contrôler les émissions et les effets des dépôts atmosphériques de métaux et de radionucléides. Le programme de surveillance atmosphérique comprend une surveillance de la concentration de radon, de PTS et de dioxyde de soufre dans l'air ambiant. Les résultats de la surveillance de l'air indiquent que l'impact est négligeable.

La figure 5.7 montre qu'entre 2011 et 2015, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon se situaient dans la gamme de valeurs de référence pour le nord de la Saskatchewan (< 7,4 Bq/m³ à 25 Bq/m³).

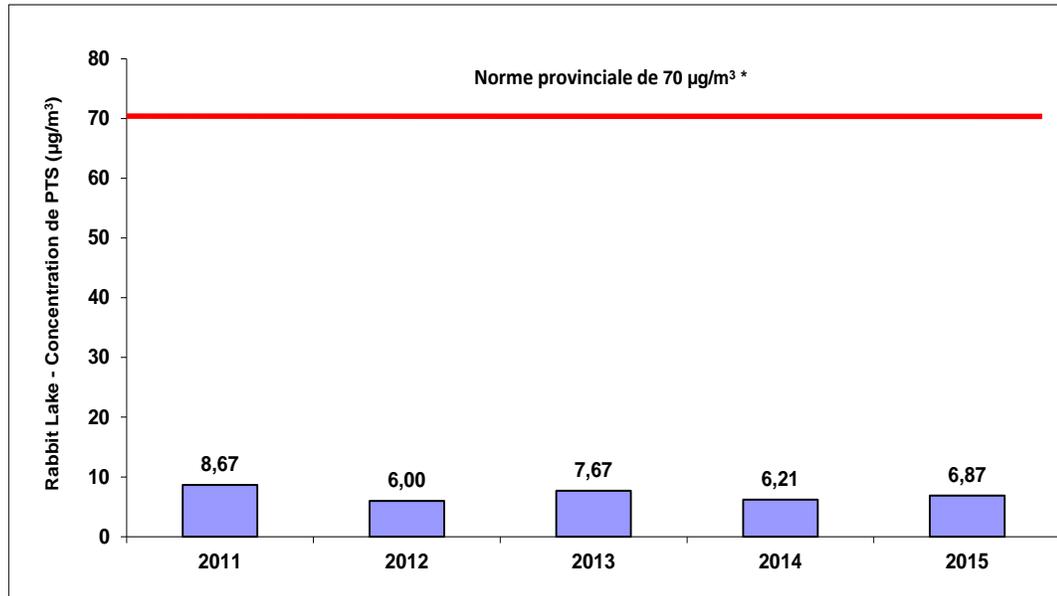
Figure 5.7 : Établissement de Rabbit Lake – Concentration de radon dans l'air ambiant, 2011-2015



* La valeur de 60 Bq/m^3 est tirée de la publication n° 65 de la Commission internationale de la protection radiologique, 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 qui pourrait exposer une personne à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Trois échantillonneurs d'air à grand débit (EAGD) ont été utilisés pour capter et mesurer les particules totales en suspension (PTS) dans l'air. Ils se trouvent à proximité de l'usine de concentration, de la plateforme de minerai de la zone B et de la mine d'Eagle Point. La concentration de PTS moyenne des trois stations est inférieure aux normes provinciales (voir la figure 5.8). On analyse aussi les échantillons de PTS pour en mesurer la concentration de métaux et de radionucléides. 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.

Figure 5.8 : Établissement de Rabbit Lake – Concentration de PTS, 2011-2015



* La figure 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 autorisée par le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les normes de qualité de l'air ambiant relatives aux PTS ont été révisées sous le régime du *Environmental Management and Protection Regulations* de la Saskatchewan et elles seront mises à jour après le renouvellement de l'approbation d'exploitation délivrée par la province. Les valeurs sont calculées sous forme de moyennes géométriques.

Tableau 5-3 : Établissement de Rabbit Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2011-2015

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air	2011	2012	2013	2014	2015
As (µg/m ³)	0,06 ⁽¹⁾	0,000483	0,000233	0,000175	0,000217	0,000207
Ni (µg/m ³)	0,04 ⁽¹⁾	0,000800	0,000033	0,000007	0,000138	0,000192
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,000017	0,000012	0,000010	0,000013	0,000015
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,000002	0,000000	0,000002	0,0000024	0,000001
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,000003	0,000001	0,000001	0,0000026	0,000001
U (µg/m ³)	0,06 ⁽¹⁾	0,001500	0,000917	0,001033	0,001960	0,002341

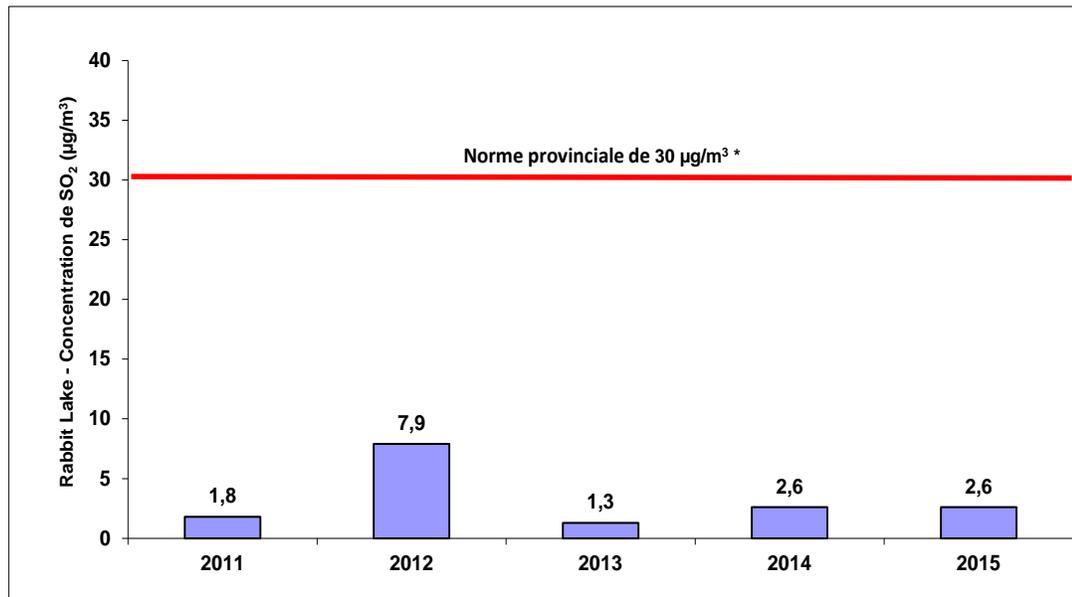
1 Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air tirés des *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario sur 24 heures*.

2 Niveaux de référence tirés de la publication n° 96 de la CIPR.

* 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.

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 échantillonneur de dioxyde de soufre se trouvant à environ 450 m au sud-ouest de l'usine d'acide contrôle les rejets associés aux opérations de l'usine de concentration. Les résultats de la surveillance du dioxyde de soufre (voir la figure 5.9) montrent qu'il n'y a eu aucun dépassement de la norme annuelle de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentration de dioxyde de soufre (SO_2) dans l'air ambiant demeure à un niveau sûr dans l'environnement immédiat.

Figure 5.9 : Établissement de Rabbit Lake – Concentration de SO_2 dans l'air ambiant, 2011-2015



* Norme de la province de la Saskatchewan.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par les dépôts de 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 depuis trois décennies à l'établissement de Rabbit Lake. Le dernier échantillonnage a été effectué en 2013. Le prochain est prévu en 2019. Les échantillons de lichens sont analysés afin de déterminer les taux de particules de contaminants en suspension déposés à la surface du lichen. On s'assure ainsi que d'importants taux de contaminants ne sont pas ingérés par les mangeurs de lichens. Les sites d'échantillonnage sont situés de façon à détecter les facteurs d'influence à proximité et à distance, et une station de contrôle fournit des informations à des fins de comparaison. Le personnel de la CCSN a conclu que les taux de particules de contaminants dans l'air produits par l'établissement de Rabbit Lake sont acceptables et ne posent pas de risque pour les consommateurs de lichens, comme le caribou.

Évaluation des risques environnementaux

En 2015, l'établissement de Rabbit Lake a présenté aux organismes de réglementation son rapport sur le rendement environnemental de 2010 à 2014. Après avoir examiné ce rapport, le personnel de la CCSN a conclu que les programmes de surveillance et les études spéciales étaient adéquats et fournissaient l'information requise. Il a également conclu que le rapport renfermait assez d'information pour permettre d'examiner le rendement environnemental de l'établissement de Rabbit Lake de 2010 à 2014. Cette évaluation confirme que l'environnement et la santé humaine à proximité de l'établissement de Rabbit Lake restent protégés.

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

5.4 Santé et sécurité classiques

Pour 2015, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	SA	SA

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. À titre d'exemple, l'établissement de Rabbit Lake a mis en œuvre une méthode de surveillance continue des mineurs sur le site (voir la figure 5.10). Le personnel de la CCSN surveille ce programme pour assurer la protection des travailleurs grâce aux activités de vérification de la conformité.

Figure 5.10 : Établissement de Rabbit Lake – Suivi électronique de l'emplacement des mineurs dans la mine souterraine d'Eagle Point



Le système de déclaration des incidents à l'établissement de Rabbit Lake comprend la production de rapports et des enquêtes sur les incidents évités de justesse. Cette règle vient du fait qu'on reconnaît dans toute l'installation que la déclaration des incidents fournit de l'information précieuse qui permet de réduire la probabilité de futurs incidents pouvant causer des blessures. Les activités de vérification menées par le personnel de la CCSN ont permis de confirmer que l'établissement de Rabbit Lake accorde une grande importance à la prévention des accidents et des blessures.

Rendement

Le tableau 5.4 indique le rendement de l'établissement de Rabbit Lake au chapitre des IEPT de 2011 à 2015.

Table 5.4 : Établissement de Rabbit Lake – Nombre total de travailleurs ETP et d'IEPT, taux de gravité et fréquence des accidents, 2011-2015

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre total de travailleurs ETP ¹	551	719	744	669	610
Nombre d'IEPT ²	2	1	0	1	2
Taux de gravité ³	10,9	22,6	25,8	11,4	55,3
Taux de fréquence ⁴	0,4	0,1	0,0	0,15	0,33

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).

ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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 donne une brève description des deux IEPT survenus en 2015 et des mesures correctives prises par le titulaire de permis. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures de suivi prises par l'établissement de Rabbit Lake et en était satisfait.

En 2016, l'établissement de Rabbit Lake, propriété de Cameco, a présenté à la Commission un rapport initial d'événement. Dans le cadre des préparatifs en vue de la surveillance et de l'entretien, un échafaudeur contractuel préparait des échafaudages pour les réinstaller dans un réservoir ouvert. Il était accompagné de deux autres employés, soit un repéreur et un aide-échafaudeur. L'échafaudeur avait commencé à démonter l'échafaudage en retirant les supports supérieurs lorsque l'échafaudage s'est déplacé et a commencé à glisser sur le fond du réservoir en pente. En descendant de l'échafaudage en mouvement, le travailleur a fait une chute d'environ deux pieds et sa tête a heurté le fond en acier. Il a subi une blessure à la tête et des ecchymoses à une jambe. L'équipe d'intervention d'urgence de Rabbit Lake a été envoyée sur place. Le travailleur a été sorti de sa fâcheuse position, traité par l'infirmière sur place et transféré à un hôpital de Saskatoon aux fins d'évaluation approfondie et de traitement. La CCSN a confirmé que l'événement avait été déclaré comme il se doit. Cameco a mené une enquête approfondie et pris des mesures correctives de suivi.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté que les programmes de santé et de sécurité classiques de l'établissement de Rabbit Lake continuaient d'offrir aux travailleurs des activités d'éducation et de formation, des outils et du soutien. La sécurité est la responsabilité de chacun. D'ailleurs, les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs font la promotion de cette vision. 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.

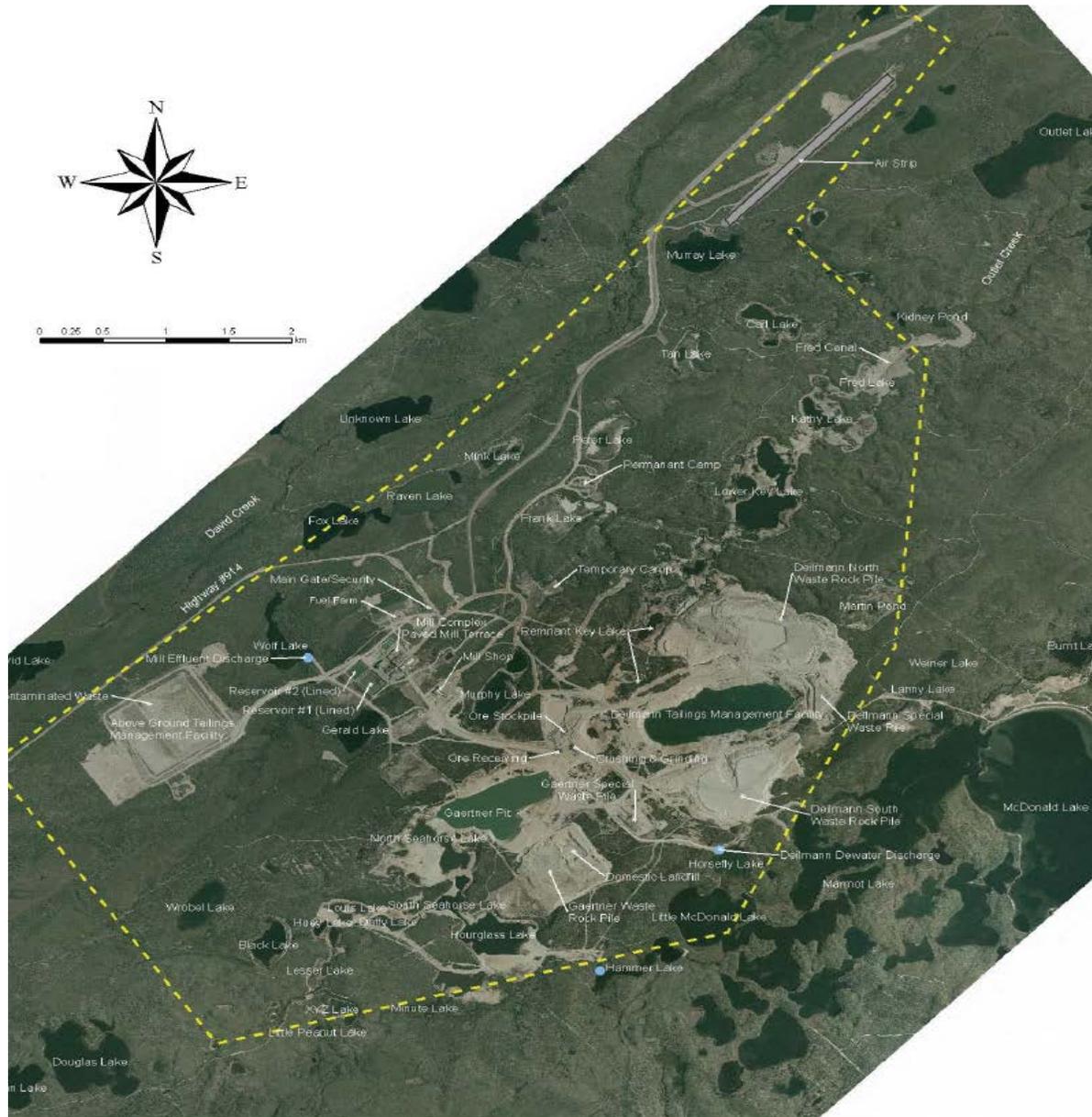
Le personnel de la CCSN a vérifié que le programme de santé et de sécurité classiques de l'établissement de Rabbit Lake continue de gérer de façon efficace les risques en matière de santé et de sécurité.

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 (voir la figure 6.1). 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.

En octobre 2013, à la suite d'une audience publique tenue à La Ronge, en Saskatchewan, la Commission a délivré un permis d'exploitation de 10 ans pour l'établissement de Key Lake. Ce permis expirera le 31 octobre 2023.

Figure 6.1 : Vue d'ensemble du site 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 boue de minerai (voir la figure 6.2). Cette activité se poursuit aujourd'hui.

Figure 6.2 : Transport de boue de minerai de McArthur River vers l'usine de concentration de Key Lake



Après l'épuisement de la partie est du gisement Deilmann en 1995, la fosse a été convertie en installation de gestion des résidus Deilmann. La mise en dépôt des résidus de traitement s'y poursuit aujourd'hui.

Le tableau 6.1 présente les données de production de l'usine de concentration de Key Lake de 2011 à 2015.

Tableau 6.1 : Données de production à l'établissement de Key Lake, 2011-2015

Concentration	2011	2012	2013	2014	2015
Minerai traité par l'usine (tonne/an)	189 821	193 511	184 099	173 007	165 556
Teneur annuelle moyenne du minerai (% d'U ₃ O ₈)	4,85	4,61	5,03	5,03	5,26
Taux de récupération d'uranium (%)	98,7	98,9	99,3	99,4	99,35
Quantité de concentré d'uranium (Mkg d'U/an)	7,69	7,52	7,75	7,37	7,35
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	7,85	7,85	7,85	9,60	9,60

Un nouveau four à calcination a été installé et mis en service en 2015. Au cours de sa mise en service, on a constaté que le nouveau procédé générait une chaleur excessive, ce qui risquait de poser des problèmes touchant l'usure des composants et l'équilibrage de la ventilation dans l'épurateur. Le titulaire de permis a formulé ces observations préliminaires et en a discuté avec le personnel de la CCSN au cours d'une inspection effectuée en mars 2016.

En mai 2016, le personnel de la CCSN a été informé verbalement de l'interruption de la mise en service. Il a alors appris que l'ancien four à calcination serait utilisé jusqu'à nouvel ordre. Le 2 août 2016, Cameco a présenté une lettre faisant le point sur les fours à calcination et confirmant que la mise en service du nouveau four à calcination horizontal avait été interrompue en raison de corrosion se formant sur l'enveloppe rotative interne. La société a présenté les quatre options explorées pour remettre le four en état. Elle a informé la CCSN que le nouveau four à calcination ne serait pas disponible dans un avenir prévisible et que l'ancien serait utilisé entre-temps.

6.1 Rendement

L'annexe D donne les cotes attribuées à l'établissement de Key Lake pour les 14 DSR de 2011 à 2015. À la lumière des activités de surveillance, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR en 2015. Ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Contrôle des dangers radiologiques

La dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN à l'usine de concentration de Key Lake provient principalement du rayonnement gamma (40,4 %), de la PRPL (32,5 %) et des produits de filiation du radon (27,1 %). Pour limiter l'exposition, on a recours à une utilisation efficace de la durée de contact, de l'éloignement et du blindage dans le cas du rayonnement gamma; à la ventilation et au contrôle de la contamination dans celui de la PRPL; et à la ventilation dans celui des produits de filiation du radon.

Rendement du programme de radioprotection

Comme l'indique la section 2.6, deux défaillances mécaniques du four à calcination ont provoqué des dépassements du seuil d'intervention pour la dose individuelle concernant la PRPL. L'annexe I fournit des détails sur ces événements et les mesures correctives prises par le titulaire de permis. Le personnel de la CCSN a effectué des inspections de vérification de la conformité de suivi à l'établissement de Key Lake et a jugé que les mesures correctives étaient acceptables.

Un troisième événement au cours duquel un seuil d'intervention a été dépassé est attribuable au fait qu'un travailleur n'avait pas bien suivi les instructions d'un permis de travail radiologique avant de retirer son équipement de protection individuelle. L'annexe I donne une brève description du dépassement du seuil d'intervention et des mesures correctives prises.

Dans l'ensemble, le personnel de la CCSN a conclu que le programme et les pratiques de radioprotection sont efficaces à l'établissement de Key Lake.

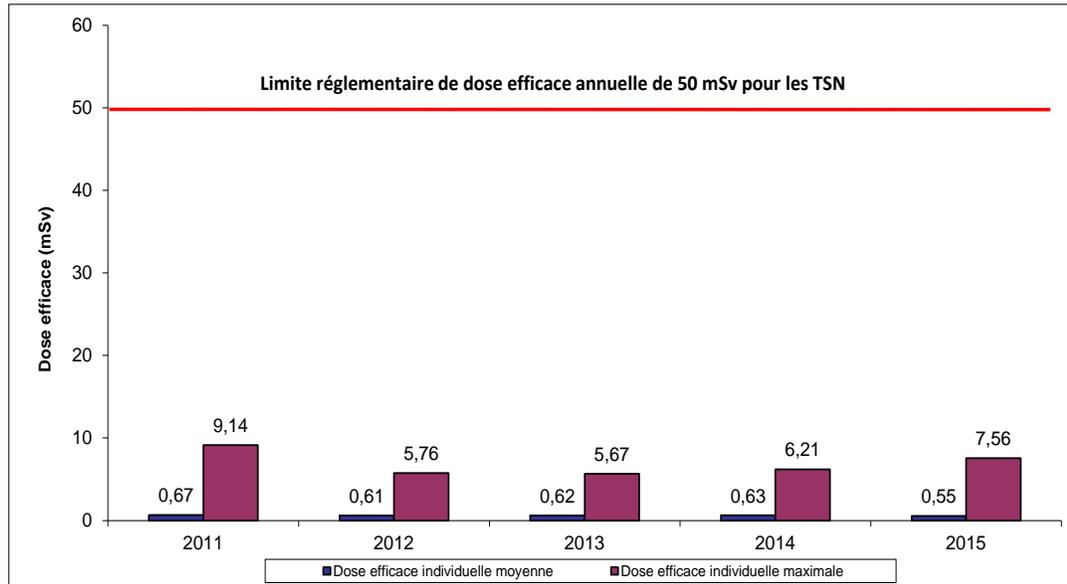
Application du principe ALARA

L'établissement de Key Lake a continué d'appliquer les objectifs associés au principe ALARA depuis 2014. Il a notamment amélioré la surveillance et les examens trimestriels auxquels sont soumis les employés et les entrepreneurs le plus exposés au rayonnement. En 2015, une nouvelle initiative a été lancée en vue de réduire la concentration de produits de filiation du radon dans la zone de manutention de la chaux. Des modifications au calendrier d'entretien d'un ventilateur d'extraction devraient permettre d'obtenir des améliorations. Un examen de suivi de la concentration de produits de filiation du radon dans cette zone est prévu en 2016.

Contrôle des doses des travailleurs

Comme le montre la figure 6.3, la dose efficace reçue par les travailleurs est demeurée bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv. En 2015, les doses efficaces individuelles moyenne et maximale reçues par les TSN étaient respectivement de 0,55 et de 7,56 mSv. La dose efficace individuelle maximale à l'établissement de Key Lake au cours des dernières années, y compris en 2015, était attribuable à l'exposition à la PRPL lors des activités d'entretien du four à calcination.

Figure 6.3 : Établissement de Key Lake – Doses efficaces individuelles reçues par les TSN, 2011-2015



* La limite de dose efficace annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle maximale.

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.

6.3 Protection de l'environnement

En 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a répondu à toutes les exigences réglementaires.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

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 et de cibles annuels en matière d'environnement. Cet établissement soumet ses programmes à un audit interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation et surveillance

Conformément au programme de protection de l'environnement de l'établissement de Key Lake, 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 Key Lake répondaient aux exigences réglementaires et que tous les effluents étaient traités conformément aux exigences du permis.

Protection du public

En 2015, il y a eu un rejet de matières dangereuses à déclaration obligatoire (déversement) à l'établissement de Key Lake.

- Le 9 janvier, une vanne de prélèvement sur une tête de puits d'eau dans une cheminée a gelé et s'est rompue, provoquant ainsi le rejet d'environ 1,0 m³ (1 000 L) d'eau de puits qui s'est répandue sur la route adjacente et l'a traversée en direction de l'installation de gestion des résidus Deilmann.

Le déversement a été immédiatement nettoyé et il n'y a pas eu d'incidence résiduelle sur l'environnement. Le personnel de la CCSN a évalué les mesures correctives prises par l'établissement de Key Lake et les a jugées acceptables. La CCSN a conclu que tous les déversements de 2015 représentaient des incidents mineurs. L'annexe G décrit le déversement et les mesures correctives prises.

La figure 2.4 indique le nombre de rejets de matières dangereuses dans l'environnement attribuables aux activités autorisées à l'établissement de Key Lake de 2011 à 2015.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

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. Les activités de surveillance confirment que ces effluents ne suscitent aucune préoccupation environnementale. Dans ce rapport, la qualité des effluents traités concerne uniquement les effluents de l'usine de concentration rejetés dans le réseau du ruisseau David.

Figure 6.4 : Établissement de Key Lake – Installation de gestion des résidus Deilmann



En 2015, les concentrations autorisées des paramètres dans les effluents traités de l'usine étaient nettement inférieures aux limites réglementaires. Il n'y a eu aucun dépassement du seuil d'intervention environnementale à l'établissement de Key Lake.

Comme l'indique la section 2.4, les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) dans les effluents traités aux mines et aux usines de concentration d'uranium sont le molybdène, le sélénium et l'uranium. Comme la concentration de molybdène et de sélénium était la principale préoccupation à l'installation de Key Lake, le titulaire de permis a ciblé des modifications aux procédés d'épuration afin d'en réduire la concentration 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 2.5 et 2.6 montrent que depuis cette époque, les concentrations de molybdène et de sélénium ont réduit et sont demeurées stables dans les effluents traités de 2011 à 2015. La figure 2.7 indique que les concentrations d'uranium dans les effluents traités rejetés par l'usine de Key Lake restent faibles et sont efficacement contrôlées.

Outre les CPP, l'établissement de Key Lake a analysé les effluents traités pour déterminer la concentration de diverses substances, par exemple le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Comme l'indique la section 2.4, l'établissement de Key Lake a continué de respecter les limites de rejet fixées dans le REMM.

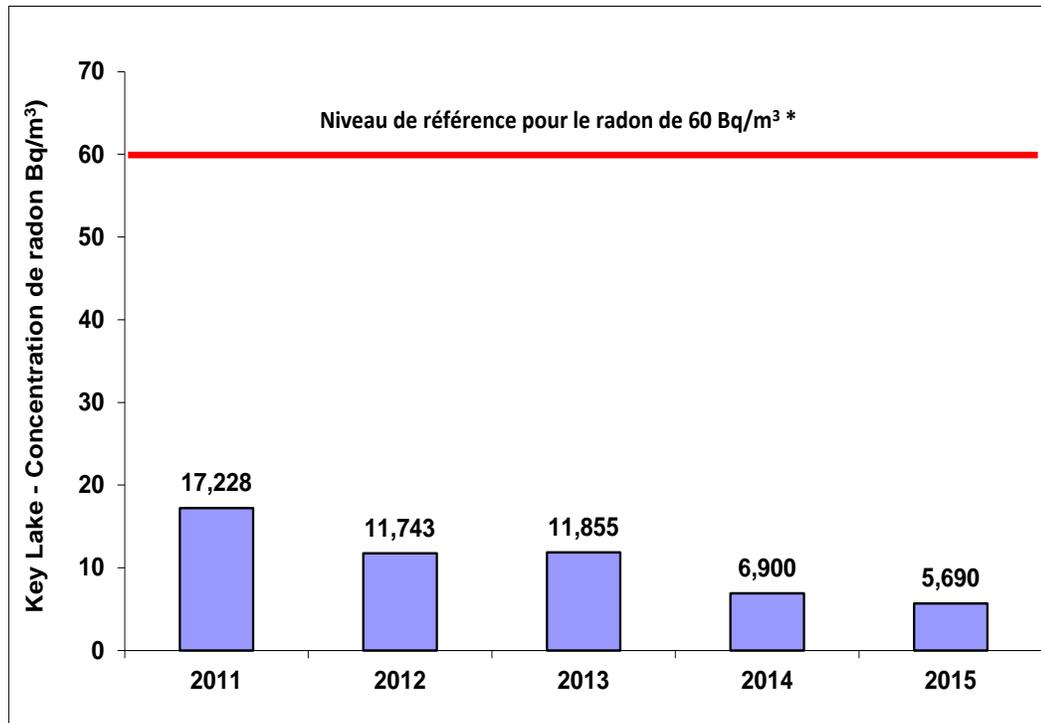
La CCSN continuera de surveiller la qualité des effluents pour s'assurer que le rendement de leur traitement demeure satisfaisant.

Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

Le programme de surveillance atmosphérique à l'établissement de Key Lake comprend la surveillance des concentrations ambiantes de dioxyde de soufre, de radon et de PTS, ainsi que l'échantillonnage des sols et des lichens pour évaluer la qualité de l'air. Les émissions atmosphériques des cheminées de l'usine sont également incluses dans le programme de surveillance de la qualité de l'air.

Cinq emplacements de surveillance et une station de référence à la limite du site sont utilisés pour surveiller le radon ambiant grâce à la méthode des détecteurs de traces passifs. La figure 6.5 montre qu'entre 2011 et 2015, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon se situaient dans la gamme de valeurs de référence pour le nord de la Saskatchewan ($< 7,4 \text{ Bq/m}^3$ à 25 Bq/m^3).

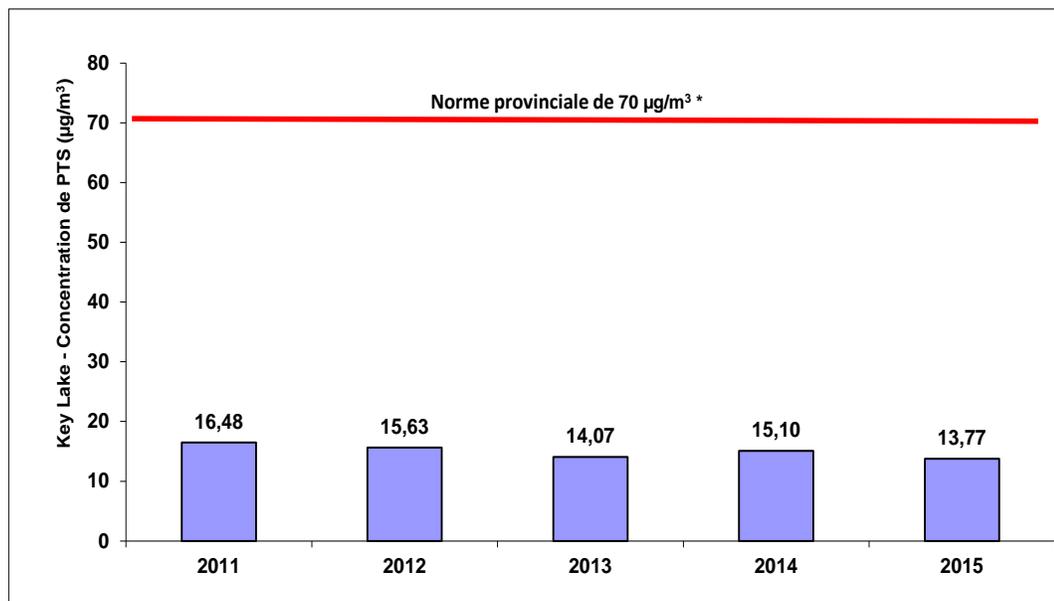
Figure 6.5 : Établissement de Key Lake – Concentration de radon dans l'air ambiant, 2011-2015



* La valeur de 60 Bq/m^3 est tirée de la publication n° 65 de la Commission internationale de la protection radiologique, 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 qui pourrait exposer une personne à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Cinq échantillonneurs d'air à grand débit (EAGD) ont été utilisés pour capter et mesurer les PTS. Les échantillonneurs sont situés en aval de l'usine de traitement, en aval par rapport au broyeur, à l'est et à l'ouest de l'IGRS et à proximité du camp principal. La concentration de 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 à ce qui est indiqué dans l'autorisation d'exploitation des installations antipollution de l'établissement (voir la figure 6.6). 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.

Figure 6.6 : Établissement de Key Lake – Concentration de PTS, 2011-2015



* La figure 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 autorisée par le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les normes de qualité de l'air ambiant relatives aux PTS ont été révisées sous le régime du *Environmental Management and Protection Regulations* de la Saskatchewan et elles seront mises à jour après le renouvellement de l'approbation d'exploitation délivrée par la province. Les valeurs sont calculées sous forme de moyennes géométriques.

Tableau 6.2 : Établissement de Key Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2011-2015

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air	2011	2012	2013	2014	2015
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,00222	0,00266	0,00166	0,00444	0,0016
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,00186	0,00222	0,00118	0,00340	0,0013
Pb ²¹⁰ (Bq/m ³)	0,021 ⁽²⁾	0,00038	0,00034	0,00032	0,00044	0,0003
Ra ²²⁶ (Bq/m ³)	0,013 ⁽²⁾	0,00010	0,00010	0,00010	0,00022	0,0001
Th ²³⁰ (Bq/m ³)	0,0085 ⁽²⁾	0,00014	0,00028	0,00010	0,00022	0,0001
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,01286	0,0074	0,00646	0,00794	0,0080

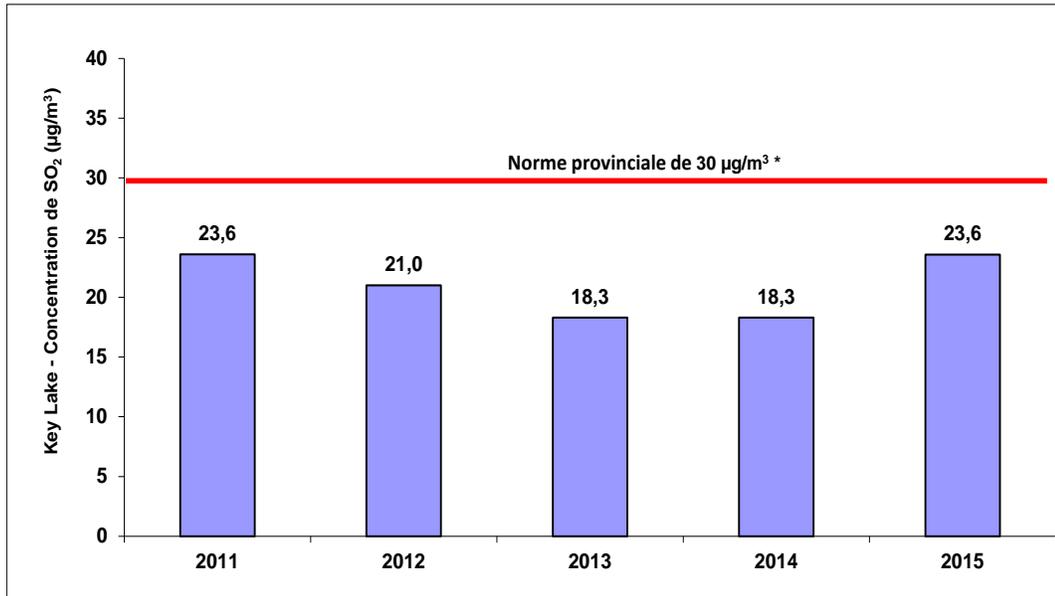
1 Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air tirés des *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario sur 24 heures* (MEO 2012).

2 Niveaux de référence tirés de la publication n° 96 de la CIPR.

* 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 de façon continue le dioxyde de soufre (SO₂) dans l'air ambiant associé aux émissions provenant des usines. Il est situé à approximativement 300 mètres en aval de l'usine de traitement. Les données de surveillance obtenues pour le SO₂ (voir la figure 6.7) ne révèlent aucun dépassement de la norme annuelle établie à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figure 6.7 : Établissement de Key Lake – Concentration de SO₂ dans l'air ambiant, 2011-2015



* Norme de la province de la Saskatchewan.

En plus de surveiller le 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 dans le lac en 2015 ont continué de montrer que la concentration de sulfate reste relativement inchangée par rapport aux données historiques. 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 situés à proximité.

Le sol et la végétation terrestre peuvent être touchés par les dépôts de 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 ont été prélevés en 2013. Le prochain prélèvement est prévu en 2016, conformément aux exigences du programme d'échantillonnage triennal. En 2013, les échantillons ont été prélevés sur cinq sites choisis afin d'étudier les facteurs d'influence à proximité et à distance, ainsi que dans une station de surveillance. Les échantillons de lichen ont été analysés afin de déterminer les taux de particules de contaminants en suspension déposés à la surface du lichen. On s'assure ainsi que d'importants taux de contaminants ne sont pas ingérés par les mangeurs de lichens. Les concentrations de métaux et de radionucléides dans les échantillons de lichen prélevés dans les stations exposées étaient similaires aux concentrations observées pour les stations de référence et aux données historiques. Le personnel de la CCSN a déterminé et conclu que les concentrations de contaminants atmosphériques produits par l'établissement de Key Lake est acceptable et ne pose 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 sont inférieures aux concentrations établies dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* concernant l'utilisation des terrains industriels et résidentiels ainsi que des parcs. 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. 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.

La surveillance de la cheminée du four à calcination de l'établissement de Key Lake est effectuée chaque année. Le test le plus récent à la cheminée remonte à octobre 2015. Dans l'ensemble, les émissions de la cheminée montrent des résultats meilleurs que le rendement passé, et confirment que les contrôles fonctionnent comme prévu.

Les concentrations de dioxyde de soufre provenant des cheminées de l'usine de production d'acide sont surveillées sur une base quotidienne. En 2012, une nouvelle usine de production d'acide a été mise en service, ce qui s'est traduit par une réduction de plus de 90 % des émissions de dioxyde de soufre. La nouvelle usine de production d'acide fonctionne comme prévu et les émissions des cheminées continuent d'afficher un meilleur rendement.

Évaluation des risques environnementaux

En 2015, l'établissement de Key Lake a présenté aux organismes de réglementation son rapport sur le rendement environnemental pour la période allant de 2010 de 2014. La CCSN a examiné le rapport et elle est d'accord avec ses conclusions. Les programmes de surveillance et les études spéciales étaient assez complets et fournissaient l'information requise. Les modèles utilisés pour prédire le rendement environnemental sont demeurés valides. Le personnel de la CCSN a donc confirmé que l'environnement et la santé humaine à proximité de l'établissement de Key Lake restent protégés.

Le personnel de la CCSN a aussi conclu que le DSR Protection de l'environnement à l'établissement de Key Lake atteignait les objectifs de rendement et répondait à toutes les exigences réglementaires applicables.

6.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, 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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	SA	SA

Pratiques

Tout au long de 2015, 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 2015. 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 quatre IEPT à l'établissement de Key Lake (voir le tableau 6.3) de 2011 à 2015. Il n'y en a eu aucun en 2015.

Table 6.3 : Établissement de Key Lake – Nombre total de travailleurs ETP et d'IEPT, taux de gravité et fréquence des accidents, 2011-2015

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre total de travailleurs ETP¹	886	736	679	499	505
Nombre d'IEPT²	3	1	0	0	0
Taux de gravité³	13,1	21,6	8,5	0	0
Taux de fréquence⁴	0,3	0,1	0,0	0	0

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).

ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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.

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. La sécurité est la responsabilité de chacun. D'ailleurs, les gestionnaires, les superviseurs et les travailleurs font la promotion de cette vision. 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 l'établissement de Key Lake a à cœur la prévention des accidents et la sensibilisation à la sécurité et qu'il met un accent accru sur la culture de sûreté.

7 ÉTABLISSEMENT DE MCCLEAN LAKE

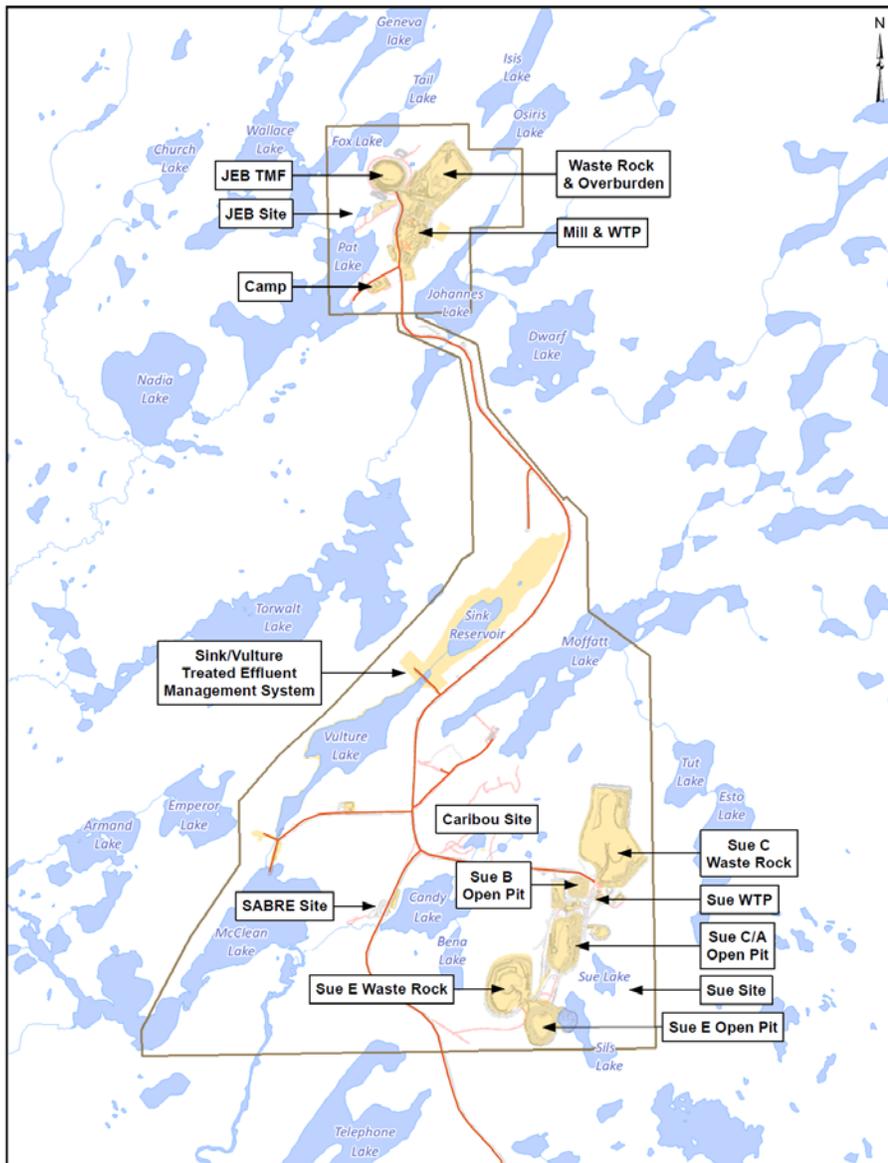
Situé à environ 750 km au nord-est de Saskatoon, en Saskatchewan, l'établissement de McClean Lake est exploité par AREVA Resources Canada Inc. (AREVA). Les figures 7.1 et 7.2 montrent respectivement une vue aérienne de l'établissement de McClean Lake et un schéma du site.

La construction de l'établissement de McClean Lake a débuté en 1994. Un permis a été délivré en juillet 2009 pour une période de huit ans et modifié le 19 décembre 2012. Il a expiré le 30 juin 2017.

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



Figure 7.2 : Schéma du site 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. Par ailleurs, il n'y a eu aucune extraction de minerai en 2015 dans le cadre du projet d'extraction par forage depuis la surface « Surface Access Borehole Resource Extraction » (SABRE). Au cours du premier trimestre de 2014, la CCSN a été informée que le projet SABRE avait été placé en mode de surveillance et d'entretien.

Les résidus de traitement du minerai ont été stockés dans l'installation de gestion des résidus de McClean Lake aménagée dans la fosse de l'ancienne mine à ciel ouvert épuisée JEB. L'usine de traitement des eaux et l'installation de gestion des résidus de la mine JEB ont été exploitées tout au long de 2015.

La production a repris à l'usine de concentration de McClean Lake en septembre 2014 et a continué d'augmenter tout au long de 2015. En raison du redémarrage et de la mise en service de certains circuits nouveaux et modifiés, l'établissement de McClean Lake a dû produire un rapport de mise en service sur le rendement opérationnel et l'analyse de la sûreté concernant la santé et la sécurité des travailleurs, la radioprotection et la protection de l'environnement à des taux de production plus élevés et à la plus haute teneur du minerai. En décembre 2015, AREVA a présenté son rapport qui résume les résultats de la mise en service de circuits nouveaux et modifiés et le redémarrage des circuits existants de septembre 2014 à septembre 2015. Le teneur en uranium du minerai d'alimentation de l'usine de concentration, qui était d'environ 2,5 % au début, a augmenté graduellement jusqu'à environ 25 %. L'établissement de McClean Lake a montré que les circuits de traitement étaient exploités à des taux de production équivalents ou supérieurs à 8,2 millions de kilogrammes de concentré d'uranium tout en atteignant les objectifs du fondement d'autorisation, notamment la protection de l'environnement et la sécurité des travailleurs.

Les tableaux 7.1 et 7.2 présentent les données de production de la mine et de l'usine de concentration de 2011 à 2015.

Tableau 7.1 : Données sur la production minière à l'établissement de McClean Lake, 2011-2015

Extraction*	2011	2012	2013	2014	2015
Tonnage de minerai (tonnes/an)	Aucune extraction	1 022	Aucune extraction	Aucune extraction	Aucune extraction
Teneur moyenne du minerai extrait (% d'U₃O₈)	Aucune extraction	4,76	Aucune extraction	Aucune extraction	Aucune extraction
Quantité d'U extraite (Mkg d'U/an)	Aucune extraction	0,04	Aucune extraction	Aucune extraction	Aucune extraction

Les derniers stocks de minerai de la fosse Sue E ont été extraits le 15 mars 2008, et ceux de la fosse Sue B le 26 novembre 2008. Depuis lors, la production minière est associée au projet SABRE.

Tableau 7.2 : Données de production de l'usine de concentration de McClean, 2011-2015

Concentration	2011	2012	2013	2014	2015
Minerai traité par l'usine (tonne/an)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	Aucune concentration*	7 832	25 517
Teneur annuelle moyenne du minerai (% d'U₃O₈)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	Aucune concentration*	3	17,56
Taux de récupération d'uranium (%)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	Aucune concentration*	97,54	98,99
Quantité de concentré d'uranium (Mkg d'U/an)	Aucune concentration*	Aucune concentration*	Aucune concentration*	0,200	4,3
Production annuelle autorisée (Mkg d'U/an)	3,08	5,00	5,00	5,00	5,00

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

En 2015, des boues de minerai de Cigar Lake et du minerai à faible teneur emmagasiné provenant de la fosse Sue B étaient la principale source de minerai alimentant l'usine de concentration. Le projet de mise à niveau de l'usine de concentration de McClean Lake, dont l'achèvement était prévu en 2016, a continué de progresser tout au long de 2015.

Quatre projets ayant débuté en 2015 à l'établissement de McClean Lake sont en cours.

1) Projet de mise à niveau de l'usine de concentration

Le projet de mise à niveau de l'usine de concentration de McClean Lake comprend des modifications et des ajouts apportés à certains circuits de production de l'uranium, à l'infrastructure de services et aux installations de soutien. La mise à niveau devrait être achevée à la fin de 2016. Les modifications permettront à l'usine de concentration d'obtenir l'approbation pour produire 24 millions de livres de concentré d'uranium par an. L'augmentation de la production a été coordonnée avec le plan de la mine de Cigar Line et le calendrier de livraison des boues de minerai.

2) Ventilation du circuit de réception des boues

Grâce à sa conception et sa construction uniques, l'usine de concentration de McClean Lake peut traiter du minerai à haute teneur non dilué. Elle comporte des caractéristiques en matière de radioprotection et des contrôles techniques. Au cours de la mise en service du circuit de réception des boues, les systèmes de ventilation sont entrés en service et du minerai à haute teneur a été introduit dans le procédé.

Un examen des pratiques de surveillance et de prévention actuelles ainsi que de la conception de la ventilation a été mené pour relever les possibilités d'amélioration pour maintenir les doses au niveau ALARA. Plusieurs éléments efficaces ont été mis en œuvre en 2015, par exemple des modifications aux systèmes de ventilation des enceintes de stockage des boues et à la baie de déchargement des camions.

3) Production de résidus de Cigar Lake

D'après les résultats préliminaires, la concentration de sélénium dans le minerai de Cigar Lake est plus élevée que dans le minerai traité auparavant à l'usine de concentration. Au cours de la mise en service initiale et des activités de concentration ultérieures du minerai de Cigar Lake, une tendance à la hausse a été observée pour le sélénium, bien que la concentration dans les effluents demeure dans les plages historiques et inférieure aux seuils administratifs prévus au code de pratiques environnementales (CPE) du titulaire de permis. L'établissement de McClean Lake a mis en œuvre dans les divers circuits de l'usine de concentration des modifications qui ont amélioré le contrôle de l'oxydation et de la spéciation du sélénium. Les employés de l'établissement explorent des options supplémentaires pour favoriser l'amélioration continue des options en matière de traitement du sélénium. Conformément aux exigences, AREVA a présenté un plan de gestion du sélénium, que le personnel de la CCSN a examiné. À la suite de cet examen, l'établissement de McClean Lake établira un seuil administratif et d'intervention unique dans le CPE. Ce seuil administratif et d'intervention provisoire sera examiné chaque année pour déterminer s'il demeure adéquat ou s'il y aurait lieu de le réviser en fonction du rendement réel tout en prenant en compte le rendement prévu pour l'année à venir.

4) Projet d'atténuation des effets du dioxyde de soufre

Au cours du redémarrage et de la mise en service de l'usine de concentration, l'établissement de McClean Lake a éprouvé un problème de sûreté non détecté auparavant, à savoir les effets des sulfates sur les circuits de l'usine de concentration et le rejet subséquent de dioxyde de soufre. Dès que ce problème a été connu, des améliorations ont été apportées aux procédés et des ajustements des paramètres opérationnels ont permis de limiter les émissions de dioxyde de soufre provenant de la cheminée du four à calcination. Le rejet de dioxyde de soufre a été limité grâce au maintien des variables de processus clés.

L'établissement de McClean Lake évalue de nouvelles stratégies de défense en profondeur pour déterminer des améliorations éventuelles à la conception des systèmes. Conformément aux exigences, il a récemment présenté à la CCSN un plan d'atténuation des effets du dioxyde de soufre. Le personnel examine ce plan à l'heure actuelle.

En novembre 2014, l'établissement de McClean Lake a présenté au personnel de la CCSN un plan préliminaire de déclassé révisé et la garantie financière connexe conformément aux exigences prévoyant un cycle de cinq ans. Le plan préliminaire de déclassé a été mis à jour pour inclure le déclassé de l'usine de concentration agrandie de McClean Lake, les coûts actuels de main-d'œuvre et d'équipement ainsi que les besoins futurs en matière de traitement des eaux. AREVA a proposé de faire passer la garantie financière de 43,095 à 107,241 millions de dollars, soit une augmentation de 64 146 millions, pour refléter le gonflement des coûts du déclassé. Le personnel de la CCSN a examiné le plan préliminaire de déclassé et transmis ses commentaires à AREVA, qui y donne suite actuellement.

7.1 Rendement

L'annexe D donne les cotes attribuées pour les 14 DSR de 2011 à 2015. En 2015, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » pour tous les DSR. Ce rapport met l'accent sur les trois DSR associés aux principaux indicateurs de rendement de ces installations : Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

7.2 Radioprotection

Pour cette période de déclaration, à la lumière des activités de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer à l'établissement de McClean Lake la cote « Satisfaisant » pour le DSR Radioprotection.

Établissement de McClean Lake – Cotes attribuées au DSR Radioprotection

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Contrôle des dangers radiologiques

La dose efficace reçue par les travailleurs à l'installation de McClean Lake provenait du rayonnement gamma (49,1 %), des produits de filiation du radon (29,6 %) et de la PRPL (21,3 %). Une durée de contact moindre, l'éloignement et le blindage permettent de réduire l'exposition au rayonnement gamma. La dose efficace reçue par les TSN en raison de l'exposition aux produits de filiation du radon et à la PRPL est limitée grâce à une utilisation efficace des systèmes de ventilation.

Rendement du programme de radioprotection

Les seuils d'intervention pour la dose efficace sont de 1 mSv par semaine et de 5 mSv par trimestre. En 2015, il y a eu deux dépassements du seuil d'intervention hebdomadaire; il n'y en a eu aucun pour le seuil d'intervention trimestriel.

- Le premier événement, qui remonte à mai 2015, était attribuable à des travaux exécutés dans l'enceinte du four à calcination. Après avoir appliqué le facteur de l'appareil de protection respiratoire pour un modèle à épuration d'air motorisé, un employé a reçu une dose de 1,6 mSv en raison de l'exposition à la PRPL.
- Le deuxième événement, survenu en juin 2015, est attribuable à des travaux dans le circuit de réception des boues. Le dosimètre alpha individuel de l'employé a enregistré une exposition aux produits de filiation du radon de 0,89 mSv et à la PRPL de 1,93 mSv.

L'annexe I décrit les événements associés au dépassement d'un seuil d'intervention. Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures prises par l'établissement de McClean Lake pour remédier à ces dépassements.

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

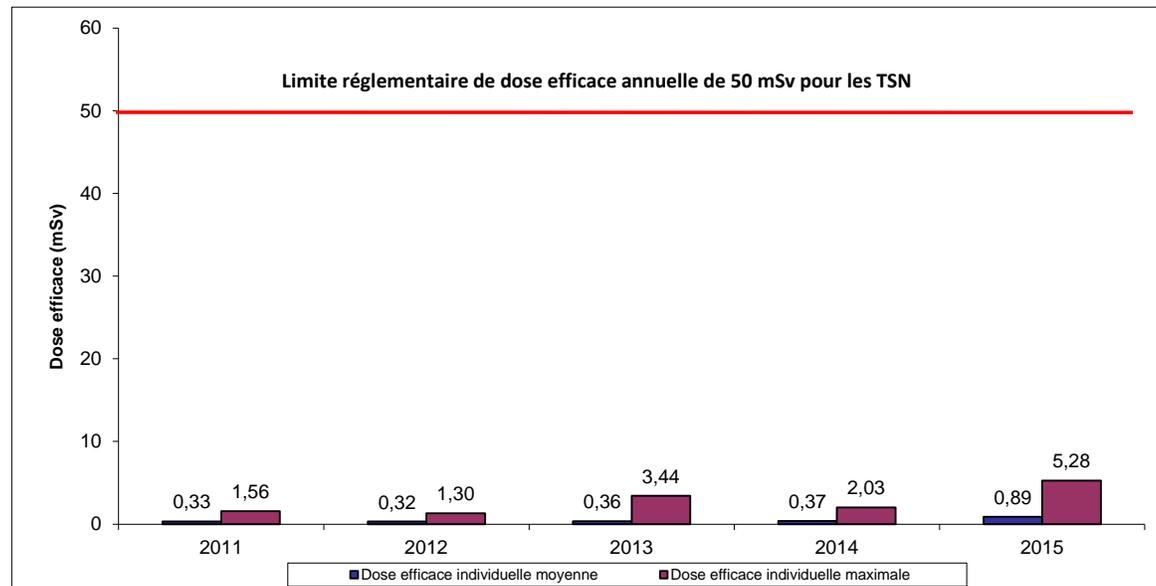
Application du principe ALARA

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. Les initiatives et projets de radioprotection visant à réduire l'exposition des travailleurs (p. ex., améliorations au blindage et à la ventilation) se sont poursuivis en 2015. Au cours des périodes d'augmentation de la production, l'installation de McClean Lake a continué de prévenir le danger radiologique conformément au plan de confirmation du rendement en matière de radioprotection. La collecte de données se rapportant à l'augmentation de la teneur du minerai (plusieurs centaines d'échantillons à chaque progression de la teneur) s'est poursuivie tout au long de 2015.

Contrôle des doses des travailleurs

La figure 7.3 illustre les doses efficaces individuelles moyenne et maximale pour la période allant de 2011 à 2015. La fin des activités d'extraction en 2008 et l'arrêt temporaire des opérations de concentration en 2010 ont entraîné une baisse de ces doses. En 2015, la dose efficace individuelle moyenne reçue par les TSN était de 0,89 mSv, alors que la dose efficace individuelle maximale était de 5,28 mSv. La dose efficace annuelle reçue par tous les TSN à l'établissement de McClean Lake de 2011 à 2015 est demeurée bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 50 mSv.

Figure 7.3 : Établissement de McClean Lake – Dose efficace individuelle reçue par les TSN, 2011-2015



* La limite de dose efficace annuelle illustrée s'applique à la dose efficace individuelle maximale.

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 2015, 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 programme de protection de l'environnement du titulaire de permis a été mis en œuvre efficacement et a répondu à toutes les exigences réglementaires.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	SA	SA	SA

Système de gestion de l'environnement

Le système de gestion de la qualité interne approuvé décrit le système de gestion de l'environnement de l'établissement de McClean Lake, qui comprend notamment la détermination d'objectifs et de cibles annuels en matière d'environnement. Cet établissement soumet ses programmes à un audit interne au moins chaque année. Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les objectifs et cibles dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité habituelles.

Évaluation et surveillance

Le personnel de la CCSN a constaté qu'AREVA maintenait les inspections de site, les audits internes, la formation en environnement et l'examen périodique des données de surveillance environnementale conformément au programme de protection de l'environnement de l'établissement de McClean Lake. 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 2015.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les systèmes de gestion de l'environnement de l'établissement de McClean Lake et ses programmes de surveillance répondaient aux exigences réglementaires au cours de 2015 et que tous les effluents étaient traités conformément aux exigences du permis.

Protection du public

En 2015, six événements ont été classés dans la catégorie des rejets de matières dangereuses dans l'environnement :

- 1 000 kg d'alcool isodécyclique
- 1,3 m³ (1 249 L) d'alcool isodécyclique
- 5 kg de mousse présentant une contamination radiologique
- 0,5 kg de concentré d'uranium non calciné
- 0,003 m³ (3 L) d'ammoniac liquide
- 0,050 m³ (50 L) d'eau de rinçage des boues

L'annexe G présente une description plus détaillée des déversements et des mesures correctives. En raison des interventions rapides et des mesures efficaces 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 2015 représentaient des incidents mineurs.

La figure 2.4 indique le nombre de déversements à déclaration obligatoire survenus à l'établissement de McClean Lake de 2011 à 2015.

Contrôle des effluents et des émissions

Rejet dans l'environnement des effluents traités

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 des mines à ciel ouvert épuisées visant à maintenir le confinement hydraulique des eaux souterraines sont traités à l'usine de traitement des eaux Sue selon un procédé de précipitation chimique et de clarification en bassin de décantation avant d'être rejetés dans le système de gestion des effluents traités Sink/Vulture.

Le mélange d'effluents traités est rejeté de manière contrôlée et des activités de surveillance ont permis de confirmer que ces effluents ne posent aucune préoccupation pour l'environnement. La qualité des effluents traités de l'établissement de McClean Lake discutée plus en détail dans ce rapport concerne uniquement les effluents de l'usine de concentration JEB. Tous les effluents traités rejetés dans l'environnement par l'usine de concentration d'uranium étaient bien en deçà des limites réglementaires.

Les eaux usées contaminées de l'établissement de McClean Lake sont envoyées à la station de traitement des eaux JEB, afin que les métaux dissous et les solides en suspension soient éliminés. La qualité finale des effluents traités fait l'objet d'un contrôle et, si elle est jugée acceptable, les effluents sont envoyés vers le système de gestion des effluents traités Sink/Vulture, pour ensuite être rejetés dans l'environnement. En 2015, il n'y a eu aucun dépassement des limites réglementaires applicables au rejet des effluents traités.

L'établissement de McClean Lake a temporairement cessé ses activités de concentration d'uranium en juillet 2010 et les a reprises en septembre 2014. Toutefois, le traitement des effluents dans les bassins d'eau de l'installation de gestion des résidus JEB s'est poursuivi pendant que l'usine de concentration n'était pas en exploitation. La concentration de molybdène, de sélénium et d'uranium dans les effluents traités est demeurée faible au cours de cette période. Comme prévu, elle a augmenté après le redémarrage et la mise en service. Depuis l'optimisation de l'établissement, on a observé une baisse de la concentration de tous les métaux dissous, sauf le sélénium (voir les figures 2.5 à 2.7).

Au cours de la mise en service initiale et de la concentration ultérieure du minerai de l'établissement de Cigar Lake, la concentration de sélénium dans le flux de raffinat alimentant le circuit de préparation des résidus a augmenté au point de dépasser les concentrations mesurées auparavant au cours des activités de concentration aux installations JEB et SUE. C'est ce qui explique l'augmentation de la concentration de sélénium dans la solution déversée par le trop-plein de l'épaisseur de résidus. À mesure que la teneur en uranium du minerai traité dans l'usine de concentration augmente, la quantité de sélénium augmente aussi dans le circuit de préparation des résidus, le bassin de remise en état de l'installation de gestion des résidus JEB et l'usine de traitement des eaux JEB. La concentration des effluents demeure dans les plages historiques et en deçà des seuils administratifs prévus par le code de pratiques environnementales.

L'établissement de McClean Lake a mis en œuvre dans les divers circuits de l'usine de concentration des modifications qui ont amélioré le contrôle de l'oxydation et de la spéciation du sélénium. Il a aussi lancé une série d'activités pour contrôler les rejets de sélénium : exploration des technologies de traitement, études sur le terrain et évaluation des risques associés au sélénium. Le personnel de la CCSN reconnaît l'approche proactive adoptée par l'établissement de McClean Lake pour mettre en œuvre une stratégie de gestion du sélénium combinant des initiatives d'amélioration continue à court terme et une approche de gestion adaptative à long terme pour mettre en service une technologie de traitement du sélénium à la fine pointe. À la suite de l'examen mené par le personnel de la CCSN, l'établissement de McClean Lake, propriété d'AREVA, a présenté un plan de gestion du sélénium. En s'appuyant sur les résultats de l'examen et les commentaires du personnel de la CCSN, AREVA a établi un seuil administratif et un d'intervention provisoire unique dans le code de pratiques environnementales. Ce seuil administratif et d'intervention provisoire sera examiné chaque année pour déterminer s'il demeure adéquat ou s'il y aurait lieu de le réviser en fonction du rendement réel tout en prenant en compte le rendement prévu pour l'année à venir. La concentration d'uranium réduite dans les effluents traités de 2011 à 2015 est bien en deçà de l'objectif provisoire de 0,1 mg/L (voir la figure 2.7) fixé par la CCSN.

Outre les CPP, l'établissement de McClean Lake a analysé les effluents traités pour déterminer la concentration de diverses substances, par exemple le radium 226, l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, le total des solides en suspension et le pH. Comme l'indique la section 2.4, l'établissement de McClean Lake continue de respecter les limites de rejet fixées dans le REMM.

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

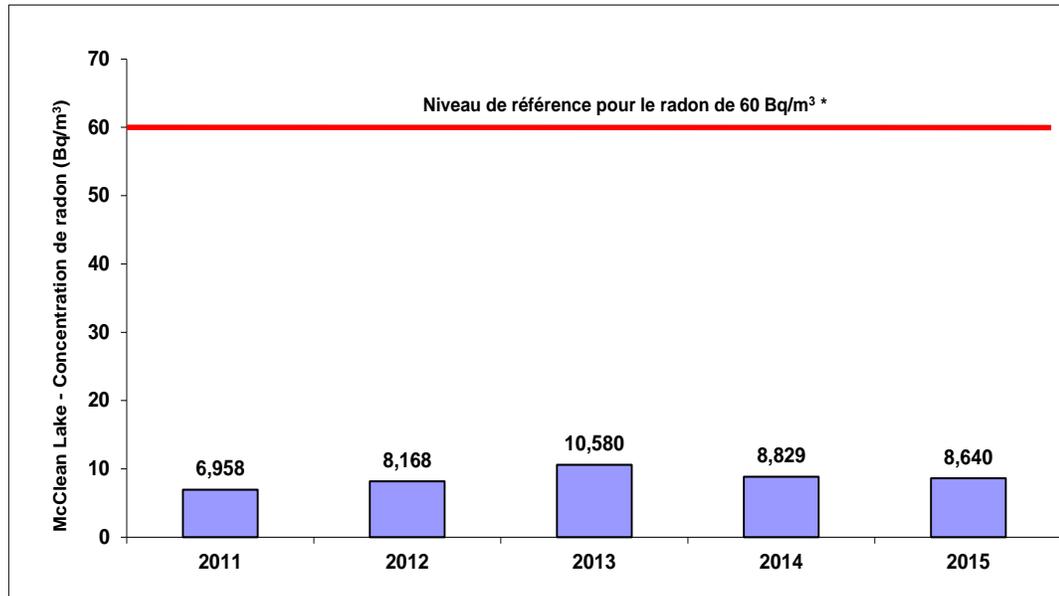
Émissions atmosphériques rejetées dans l'environnement

La qualité de l'air est surveillée à l'établissement de McClean Lake en mesurant directement les émissions de l'usine de concentration, la qualité de l'air ambiant à proximité de l'établissement et, indirectement, en mesurant l'accumulation de métaux dans l'environnement terrestre.

Les programmes de surveillance de la qualité de l'air à l'établissement de McClean Lake visent notamment les concentrations ambiantes de radon, de PTS et de dioxyde de soufre, ainsi que les cheminées d'échappement. La surveillance des concentrations ambiantes de dioxyde de soufre et des cheminées d'échappement a repris en septembre 2014 avec les activités de redémarrage et de mise en service de l'usine de concentration.

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 7.4 montre qu'entre 2011 et 2015, les concentrations moyennes de radon dans l'air ambiant étaient inférieures à la valeur de référence associée à cet élément. Les concentrations de radon se situaient dans la gamme de valeurs de référence pour le nord de la Saskatchewan ($< 7,4 \text{ Bq/m}^3$ à 25 Bq/m^3).

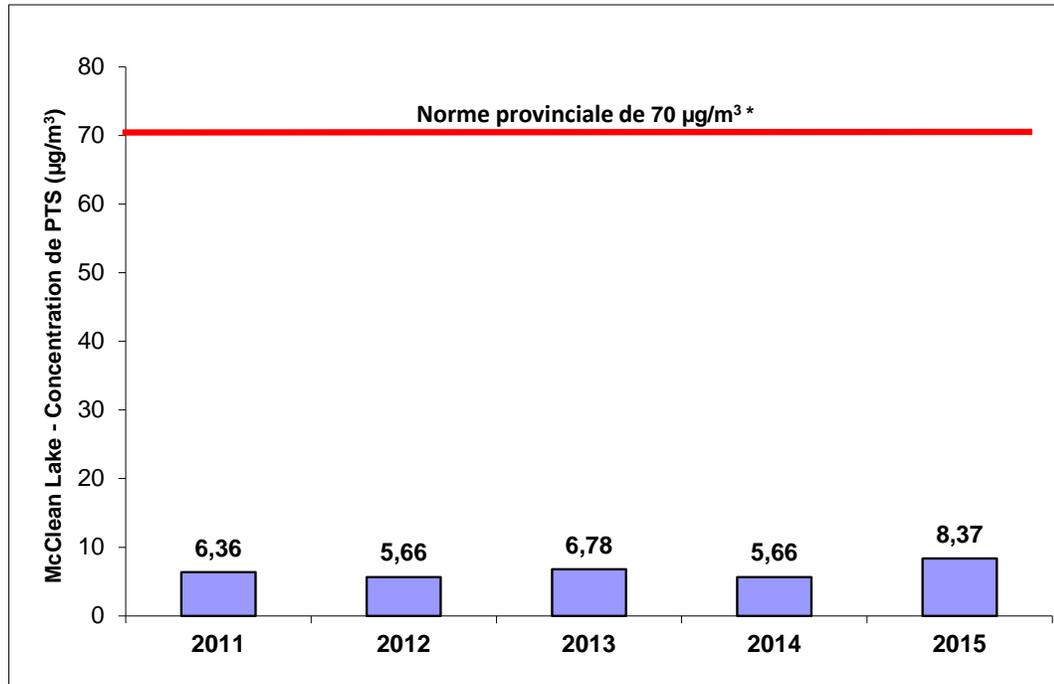
Figure 7.4 : Établissement de McClean Lake – Concentration de radon dans l'air ambiant, 2011-2015



* La valeur de 60 Bq/m^3 est tirée de la publication n° 65 de la Commission internationale de la protection radiologique (CIPR), intitulée *Protection Against Radon-222 at Home et 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 qui pourrait exposer une personne à une dose différentielle de 1 mSv. Les valeurs sont exprimées sous forme de moyennes géométriques.

Cinq échantillonneurs d'air à grand débit sont répartis à divers endroits stratégiques autour de l'établissement de McClean Lake pour surveiller la poussière, les particules et les contaminants connexes. Comme le montre la figure 7-5, les valeurs des PTS sont demeurées faibles en 2015 et bien en deçà de la norme provinciale de $70 \mu\text{g/m}^3$.

Figure 7.5 : Établissement de McClean Lake – Concentration de PTS, 2011-2015



* La figure 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 autorisée par le permis d'exploitation des installations antipollution de l'établissement. Les normes de qualité de l'air ambiant relatives aux PTS ont été révisées sous le régime du *Environmental Management and Protection Regulations* de la Saskatchewan et elles seront mises à jour après le renouvellement de l'approbation d'exploitation délivrée par la province. Les valeurs sont calculées sous forme de moyennes géométriques.

L'analyse des échantillons de PTS cible également 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 7.3.

Tableau 7.3 : Établissement de McClean Lake – Concentrations de métaux et de radionucléides dans l'air, 2011-2015

Paramètre	Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air	2011	2012	2013	2014	2015
As ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000565	0,000350	0,000226	0,000420	0,003070
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,6 ⁽¹⁾	0,000025	0,016789	0,036192	0,013888	0,019630
Mo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,000000	0,000061	0,000657	0,000721	0,000892
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04 ⁽¹⁾	0,000000	0,000259	0,000258	0,000420	0,000247
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,10 ⁽¹⁾	0,000001	0,000453	0,000422	0,000501	0,000368
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23 ⁽¹⁾	0,000002	0,006790	0,005896	0,005939	0,005452
Pb ²¹⁰ (Bq/m^3)	0,021 ⁽²⁾	0,000588	0,000388	0,000763	0,000277	0,000271
Po ²¹⁰ (Bq/m^3)	0,028 ⁽²⁾	0,000194	0,000130	0,000159	0,000088	0,000083
Ra ²²⁶ (Bq/m^3)	0,013 ⁽²⁾	0,000010	0,000008	0,000013	0,000010	0,000008
Th ²³⁰ (Bq/m^3)	0,0085 ⁽²⁾	0,000003	0,000004	0,000000	0,000005	0,000005
U ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,06 ⁽¹⁾	0,000657	0,000444	0,000328	0,000576	0,001319

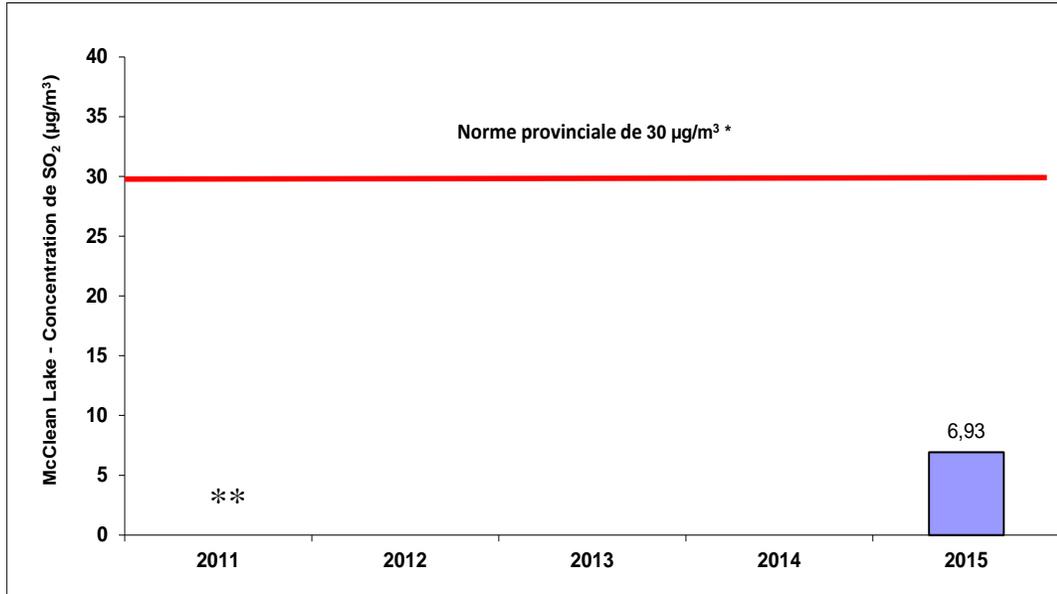
1 Niveaux de référence annuels pour la qualité de l'air tirés des *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario sur 24 heures* (MEO 2012).

2 Niveaux de référence tirés de la publication n° 96 de la CIPR.

* 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 du SO₂ est utilisé pour mesurer en continu la concentration de dioxyde de soufre dans l'air ambiant associé aux émissions de l'usine de concentration. Le capteur est placé à environ 200 mètres dans la direction du vent (en aval) par rapport à la cheminée de l'usine de production d'acide sulfurique. Les données de surveillance du SO₂ mesurées (voir la figure 7.6) ne révèlent aucun dépassement de la norme annuelle établie à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015.

Figure 7.6 : Établissement de McClean Lake – Concentration de SO₂ dans l'air ambiant, 2011-2015



*La norme de la province de la Saskatchewan est indiquée.

** Le dioxyde de soufre (SO₂) dans l'air ambiant n'a pas été surveillé durant l'arrêt provisoire 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.

L'usine d'acide sulfurique à l'installation de McClean Lake n'a pas été exploitée de juillet 2010 à la fin de décembre 2014 en raison d'un arrêt temporaire de l'usine de concentration.

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 les dépôts de 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.

Le rapport sur le rendement environnemental de 2016 présente les données relatives aux échantillons de sol prélevés. Ces résultats montrent que la concentration des métaux dans le sol était inférieure aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* concernant l'utilisation des terrains industriels, résidentiels ou récréatifs (parcs). La concentration de trois métaux (arsenic, nickel et uranium) mesurée dans les échantillons de sol à l'établissement de McClean Lake était inférieure aux valeurs énoncées dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé humaine*. 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 la concentration de contaminants particuliers en suspension dans l'air émis par l'établissement de McClean Lake était acceptable et ne présentait 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. 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. 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. Les concentrations de métaux et de radionucléides dans les lichens, le thé du Labrador et les tiges de bleuetier sont plus élevées que les concentrations de fond mesurées dans certains échantillons prélevés près des lieux où s'effectuent les activités d'extraction, mais les concentrations diminuent sur une courte 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.

Le personnel de la CCSN a conclu que les concentrations de contaminants particuliers atmosphériques produits par l'établissement de McClean Lake sont acceptables et ne présentent pas de risque pour les mangeurs de lichens.

Évaluation des risques environnementaux

L'établissement de McClean Lake a présenté un document d'information technique aux organismes de réglementation en 2016. Le personnel de la CCSN l'examine actuellement. Les études de surveillance des effets environnementaux confirment généralement les prévisions établies au cours de l'évaluation environnementale. Le personnel de la CCSN confirme que l'environnement aquatique est protégé en aval de l'établissement de McClean Lake.

En s'appuyant sur une évaluation préliminaire, le personnel de la CCSN estime que le DSR Protection de l'environnement à l'établissement de McClean Lake atteint les objectifs de rendement et répond à toutes les exigences réglementaires applicables.

7.4 Santé et sécurité classiques

Pour 2015, le personnel de la CCSN a continué d'attribuer la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques en s'appuyant sur les activités de surveillance réglementaire.

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

2011	2012	2013	2014	2015
SA	SA	ES	SA	SA

Pratiques

AREVA continue d'améliorer le rendement et de tenir à jour des programmes de santé et de sécurité à l'établissement de McClean Lake afin de réduire au minimum les risques en matière de santé et de 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 2015, 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.

Rendement

Le tableau 7.4 montre que l'établissement de McClean Lake a déclaré sept IEPT de 2011 à 2015, dont trois en 2015.

Tableau 7.4 : Établissement de McClean Lake – Nombre total de travailleurs ETP et d'IEPT, taux de gravité et taux de fréquence des accidents, 2011-2015

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre total de travailleurs ETP ¹	163	249	348	739	793
Nombre d'IEPT ²	0	1	0	3	3
Taux de gravité ³	0,0	1,2	0,0	4,3	27,7
Taux de fréquence ⁴	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4

1 **Nombre total de travailleurs** (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).

ETP = total d'heures-personnes ÷ 2 000 heures travaillées par employé et par an.

2 **Incident entraînant une perte de temps** – Blessure survenant au travail qui empêche le travailleur d'y retourner pendant une certaine période de temps.

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

4 **Taux de fréquence** – 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 indique les IEPT survenus en 2015 et les mesures correctives prises par le titulaire de permis. Le taux de gravité a considérablement augmenté en 2015 en raison des trois IEPT survenus en 2015 et du report de jours perdus de 2014.

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 chercher et évaluer continuellement de nouveaux risques et sont encouragés à proposer des solutions.

Sensibilisation

Le personnel de la CCSN a constaté 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 du soutien visant à assurer la protection des travailleurs (voir la figure 7.6). Un comité de santé et de sécurité au travail actif sur le site examine régulièrement son programme de sécurité. Au moyen d'inspections, de l'examen des incidents et de 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.

Figure 7.7 : Établissement de McClean Lake – Véhicules d'intervention d'urgence sur le site



SECTION II : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM – SITES HISTORIQUES (EN COURS DE REMISE EN ÉTAT) ET DÉCLASSÉS

8 APERÇU

La section II de ce rapport décrit trois projets actifs de remise en état et 10 sites déclassés (mines et usines de concentration d'uranium). La figure 8.1 montre leur emplacement. L'objectif de ces projets de remise en état est d'établir des conditions stables à long terme qui assureront l'utilisation sécuritaire de chacun de ces sites par les générations actuelles et futures. Dans la mesure du possible, les plans de remise en état visent à restaurer d'anciens sites de mine et d'usine de concentration d'uranium aux conditions environnementales antérieures ou à permettre l'utilisation durable et à long terme des terrains nettoyés. Ces projets comprennent des activités de nettoyage, la présence d'un personnel à plein temps, la gestion des entrepreneurs dans différents domaines, ainsi que des contrôles et des rapports fréquents.

Trois sites font actuellement l'objet de travaux de remise en état :

- l'ancienne mine d'uranium Gunnar
- l'usine de concentration d'uranium de Lorado
- le site minier Deloro

Les 10 autres sites sont déclassés depuis plusieurs années et sont actuellement en phase de surveillance et d'entretien à long terme :

- la mine et l'usine de concentration d'uranium de Beaverlodge
- la mine et l'usine de concentration d'uranium de Cluff Lake
- la mine d'uranium Rayrock
- la mine de Port Radium
- la mine d'uranium d'Agnew Lake
- l'ancienne mine d'uranium de Madawaska
- l'installation de stockage de résidus Bicroft
- la mine inactive Dyno
- les sites d'Elliot Lake (gérés par Rio Algom)
- les sites d'Elliot Lake (gérés par Denison Mines Inc.)

Figure 8.1 : Emplacement des sites en voie de remise en état et des sites déclassés au Canada



8.1 Activités de réglementation de la CCSN

Le personnel de la CCSN assure la surveillance réglementaire fondée sur le risque des activités autorisées sur les sites en voie de remise en état et les sites déclassés. Conformément au plan d'inspection de base fondé sur le risque établi par le personnel de la CCSN, tous les projets de remise en état et les sites déclassés, sauf deux d'entre eux, doivent faire l'objet d'au moins une inspection par année. Les sites miniers de Rayrock et de Port Radium sont inspectés une fois tous les trois ans. La dernière inspection de ces deux sites remontant à 2013, il n'y a donc eu aucune inspection en 2015. Ces deux sites ont été inspectés en juin 2016, selon le plan de vérification de la conformité de base établi par le personnel de la CCSN. Les résultats de ces inspections seront présentés dans le rapport de surveillance réglementaire pour 2016.

Le tableau 8.1 présente les activités du personnel de la CCSN en matière d'autorisation et de conformité pour ce qui est des projets de remise en état et des sites déclassés en 2015. Le personnel a effectué 14 inspections de vérification de la conformité à ces sites. Les résultats de ces inspections ont été présentés aux titulaires de permis dans des rapports d'inspection détaillés. Toutes les mesures d'application prises à la suite des résultats ont été consignées dans la Banque d'information réglementaire de la CCSN pour permettre le suivi de ces mesures jusqu'à ce qu'elles aient été menées à bien. Le personnel de la CCSN a examiné et vérifié que les mesures correctives prises par les titulaires de permis étaient appropriées et acceptables. Le personnel de la CCSN considère que tous les dossiers de non-conformité ou de mesures d'application établis en 2015 sont clos. Les mesures d'application sont décrites en détail dans les sections suivantes.

Tableau 8.1 : Activités de surveillance réglementaire de la CCSN en matière d'autorisation et de conformité – Sites en cours de remise en état et sites déclassés, 2015

Site	Nombre d'inspections	Activités de vérification de la conformité (jours-personne)	Activités d'autorisation (jours-personne)
Gunnar	0*	86	79
Lorado	1	31	4
Deloro	5**	199	25
Beaverlodge	1	69	15
Cluff Lake	1	68	21
Agnew Lake	1	18	0
Madawaska	1	9	0
Bicroft	1	12	0
Dyno	1	10	1
Elliot Lake	1	21	5
Denison et Stanrock	1	32	0

* En 2015, le personnel de la CCSN n'a pas été en mesure d'inspecter l'ancienne mine d'uranium Gunnar en raison du mauvais temps. Une inspection a été réalisée en août 2016.

** Des rejets imprévus dans l'environnement ont nécessité des inspections fréquentes à Deloro (voir la section 11.1).

Des renseignements relatifs au permis de chaque site sont présentés à l'annexe A.

La CCSN exige que les titulaires de permis élaborent des plans de déclassement pour chaque site. Chaque plan est examiné et approuvé par le personnel de la CCSN et s'accompagne d'une garantie financière qui est suffisante pour couvrir tous les travaux de déclassement. Dans le cas des sites déjà déclassés, des garanties financières sont également exigées pour couvrir les frais de surveillance et d'entretien du site.

Les valeurs de ces garanties financières pour les sites historiques et déclassés sont présentées à l'annexe E.

8.2 Rendement

La CCSN exige que chaque titulaire de permis, conformément au permis qui lui est délivré par la CCSN, présente un rapport de conformité annuel. Ces rapports décrivent le rendement du titulaire de permis à l'égard des domaines de sûreté et de réglementation (DSR) applicables. Le personnel de la CCSN examine ces rapports pour vérifier que les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires applicables et exploitent leur installation en toute sûreté. Ces rapports sont disponibles en version intégrale sur les sites Web des titulaires de permis, le cas échéant, et les hyperliens associés figurent à l'annexe K de ce rapport.

Pour attribuer des cotes de rendement aux projets de remise en état en cours et aux sites déclassés, le personnel de la CCSN a utilisé les rapports de conformité des titulaires de permis, les révisions apportées à leurs programmes, les réponses des titulaires de permis aux événements et aux incidents, ainsi que les résultats des inspections réalisées par le personnel de la CCSN.

L'applicabilité de chaque DSR dépend de la disponibilité et de la présence des travailleurs et du personnel des titulaires de permis sur place. Les DSR suivants ne sont pas évalués pour les projets de remise en état et les sites déclassés :

- Le DSR Gestion de la performance humaine n'est pas applicable, en raison des activités régulières de surveillance et d'entretien réalisées aux sites déclassés.
- Le DSR Analyse de la sûreté a été examiné à l'étape de l'autorisation et utilisé pendant tout le cycle de vie à chaque site. En raison de la nature statique des sites, de nouvelles analyses de la sûreté ne sont pas requises.
- Le DSR Aptitude fonctionnelle n'est pas applicable, car ces sites sont actuellement dans un état stable.
- Le DSR Gestion des déchets n'est pas applicable, car les activités autorisées par les permis sont toutes associées à la gestion de déchets sur les sites déclassés.
- Le DSR Garanties et non-prolifération n'est pas applicable, car chaque site a été déclassé et le risque d'intervention est très faible. Les titulaires de permis sont tenus de fournir des services et une assistance raisonnables aux inspecteurs de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans l'exécution de leurs tâches et fonctions. Au cours de l'année civile 2015, les inspecteurs de l'AIEA n'ont formulé aucune demande concernant l'inspection de ces sites.
- Le DSR Emballage et transport n'est pas applicable à ces sites, car aucun d'entre eux n'expédie de matières radioactives.

Les DSR applicables restants sont présentés dans les tableaux 8.2 et 8.3, ainsi que les cotes attribuées à ces DSR pour chaque site.

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » à tous les DSR applicables, sauf pour un projet de remise en état et un site déclassé. Le DSR Système de gestion de la mine Deloro a reçu une cote « Inférieur aux attentes ». (Voir la section 11 pour de plus amples renseignements.)

Ce rapport porte sur les DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques, car ces trois DSR couvrent bon nombre des principaux indicateurs de rendement pour ces sites.

Tableau 8.2 : Cotes de rendement attribuées aux DSR applicables – Sites en cours de remise en état, 2015

Domaine de sûreté et de réglementation	Gunnar*	Lorado	Deloro
Système de gestion	S.O.	SA	IA**
Conduite de l'exploitation	S.O.	SA	SA
Conception matérielle	S.O.	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA

Remarque : IA = inférieur aux attentes, SA = satisfaisant, S.O. = sans objet.

* Les DSR Système de gestion, Conception matérielle et Gestion des urgences et protection-incendie n'ont pas été évalués en 2015, car les travaux de remise en état n'avaient pas encore commencé et il n'y avait pas de travailleurs sur place.

** Voir la section 11.

Tableau 8.3 : Cotes de rendement attribuées aux DSR applicables – Sites déclassés, 2015

Domaine de sûreté et de réglementation	Beaverlodge	Cluff Lake	Rayrock	Port Radium	Agnew Lake	Madawaska	Bicroft	Dyno	Elliot Lake	Denison et Stanrock
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Remarque : IA = inférieur aux attentes, SA = satisfaisant, S.O. = sans objet

8.3 Radioprotection

Le DSR Radioprotection couvre la mise en place d'un programme de radioprotection conformément au *Règlement sur la radioprotection*. Ce 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 ALARA.

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection pour tous les projets de remise en état et les sites déclassés.

Contrôle des dangers radiologiques

Les sources d'exposition aux rayonnements sur les sites remis en état et déclassés comprennent :

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

La CCSN a constaté que les titulaires de permis contrôlent ces dangers radiologiques de diverses façons : utilisation efficace du temps, de la distance et du blindage, contrôle de la contamination et port d'un équipement de protection individuelle.

Rendement du programme de radioprotection

Afin de vérifier la conformité des titulaires de permis par rapport aux exigences réglementaires, le personnel de la CCSN a mené des activités de surveillance réglementaire dans le domaine de la radioprotection pour tous les projets de remise en état et les sites déclassés en 2015.

Le personnel de la CCSN a conclu que les titulaires de permis responsables des projets de remise en état et des sites déclassés s'appuient sur des pratiques adéquates de radioprotection, qui sont définies pour les activités et les tâches réalisées en 2015, et assurent la santé et la sécurité des personnes qui travaillent sur leurs sites.

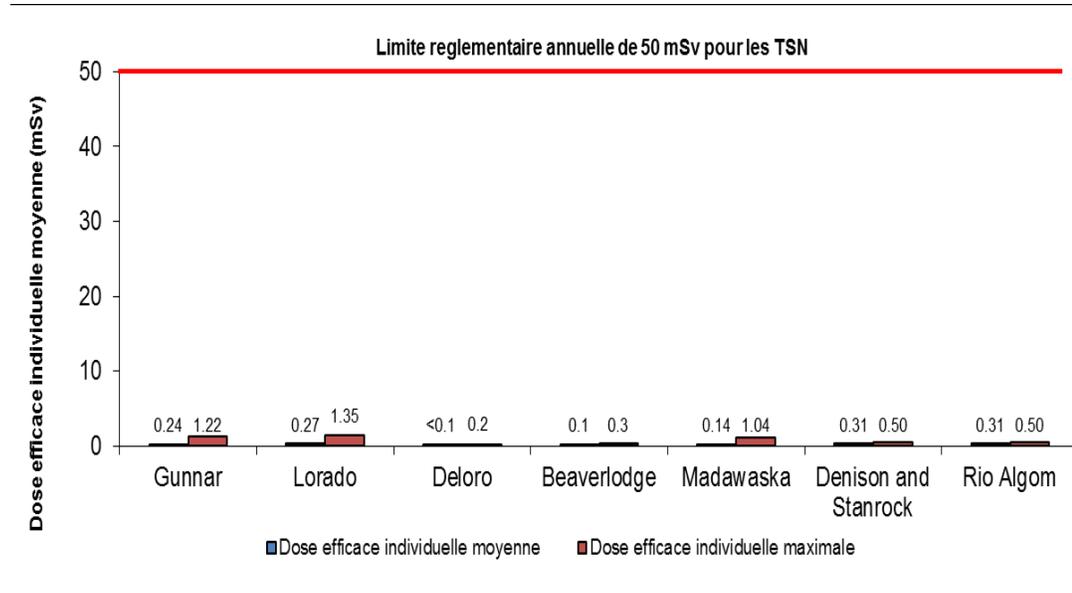
Contrôle des doses des travailleurs

Les doses efficaces maximale et moyenne en 2015 pour les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) sur les sites historiques et déclassés sont présentées à la figure 8.2. Il n'y avait aucun travailleur de la catégorie TSN sur les sites suivants : Cluff Lake, Rayrock, Port Radium, Agnew Lake, Bicroft et Dyno. En 2015, l'exposition maximale des TSN allait de < 0,2 mSv à 1,35 mSv, toutes ces doses étant bien inférieures à la limite de dose réglementaire annuelle de 50 mSv.

Les doses efficaces annuelles des TSN dépendent de conditions et de milieux de travail différents. Par conséquent, la comparaison directe des doses efficaces entre

les sites ne constitue pas nécessairement une mesure appropriée de l'efficacité des programmes de radioprotection.

Figure 8.2 : Sites en voie de remise en état et déclassés – Comparaison des doses efficaces moyenne et maximale pour les TSN, 2015



L'annexe F présente le nombre de TSN et les doses efficaces individuelles moyenne et maximale à chaque site.

Application du principe ALARA

L'exigence de la CCSN concernant l'application du principe ALARA a permis de réduire de façon constante les doses en deçà des limites de dose réglementaires. Sur la base de l'examen des données sur les doses présentées ci-dessus et des travaux réalisés pour les projets de remise en état et sur les sites déclassés, le personnel de la CCSN estime que tous les titulaires de permis contrôlent les doses de rayonnement afin qu'elles demeurent inférieures aux limites de dose réglementaires pour les TSN, conformément au principe ALARA.

Dose estimée au public

La dose maximale au public découlant des activités autorisées pour chacun des projets de remise en état et des sites déclassés est basée sur l'évaluation du risque pour la santé humaine, et s'appuie sur les données de surveillance. Pour tous les sites, les doses estimées au public continuent d'être bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 1 mSv pour le public.

8.4 Protection de l'environnement

Le DSR Protection de l'environnement couvre les programmes qui visent 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.

En 2015, le personnel de la CCSN a évalué le rendement de tous les projets de remise en état et de tous les sites déclassés pour ce qui est du DSR Protection de l'environnement, et lui a attribué la cote « Satisfaisant ».

En 2015, les programmes de protection de l'environnement ont été mis en œuvre de façon efficace et ont respecté les exigences réglementaires pour tous les projets de remise en état et les sites déclassés. Il n'y a eu aucun dépassement des limites de rejet d'effluents. Par conséquent, la CCSN a confirmé que l'environnement est protégé à tous les sites.

Objectifs concernant la qualité de l'eau

La qualité de l'eau est généralement comparée aux *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique* ou aux normes provinciales applicables, le cas échéant. Par exemple, pour les sites en Saskatchewan, la qualité de l'eau est comparée aux objectifs provinciaux de qualité des eaux de surface. Dans certains cas, les objectifs propres à un site sont établis sur la base de l'évaluation du risque au moment de l'octroi du permis. Ces objectifs sont décrits plus en détail aux sections 9 à 21.

8.5 Santé et sécurité classiques

Le DSR Santé et sécurité classiques couvre la mise en œuvre de programmes visant à gérer les dangers en matière de sécurité sur le lieu de travail et à protéger les travailleurs et l'équipement.

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques pour les sites en voie de remise en état et les sites déclassés.

Pratiques

Il incombe à chaque titulaire de permis d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de santé et sécurité classiques afin de protéger son personnel et les travailleurs contractuels. Ce programme doit être conforme à la partie II du *Code canadien du travail*. Le personnel de la CCSN a examiné les rapports annuels des titulaires de permis et réalisé des inspections sur le site là où des pratiques de sécurité étaient observées. Le personnel de la CCSN a conclu qu'en 2015 les titulaires de permis ont mis en œuvre de manière satisfaisante leurs programmes de santé et sécurité classiques, et que ces programmes étaient efficaces pour protéger la santé et la sécurité des personnes travaillant dans leurs installations.

Rendement

Le nombre d'incidents entraînant une perte de temps (IEPT) 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. Il n'y a eu aucun IEPT sur les sites en cours de remise en état et les sites déclassés.

SECTION II-A : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM – SITES HISTORIQUES (EN VOIE DE REMISE EN ÉTAT)

Cette section présente des renseignements sur la surveillance effectuée par la CCSN des trois projets actifs de remise en état de sites de mines et d'usines de concentration d'uranium historiques en Saskatchewan et en Ontario.

9 GUNNAR

La mine d'uranium Gunnar héritée est située à environ 600 km au nord de Saskatoon, sur la rive nord du lac Athabasca dans le nord-ouest de la Saskatchewan (voir la figure 9.1).

Le site Gunnar consiste en une ancienne mine et une ancienne usine de concentration d'uranium qui sont en cours de remise en état par le Saskatchewan Research Council (SRC). En janvier 2015, la Commission a délivré un permis de déchets de substances nucléaires à SRC pour le projet de remise en état du site Gunnar à la suite d'une audience publique. Le permis du SRC est valide jusqu'au 30 novembre 2024.

Figure 9.1 : Vue aérienne du site Gunnar, 2015



Le projet de remise en état consiste à nettoyer les résidus miniers, les amas de stériles (voir la figure 9.2), une mine à ciel ouvert, un puits de mine et des débris de démolition. Les travaux de remise en état s'effectuent en trois phases. La phase 1, maintenant terminée, consistait à caractériser et à surveiller les déchets sur le site et à élaborer des plans de remise en état. La phase 2 consiste à mettre en œuvre les plans de remise en état. La phase 3 concernera la surveillance et l'entretien à long terme afin d'assurer la stabilité et la sûreté du site.

Le permis délivré par la Commission pour le projet de remise en état du site Gunnar comportait un point d'arrêt réglementaire pour la phase 2, obligeant le SRC à élaborer des plans pour la remise en état des différents éléments du site, et à les présenter lors d'une audience publique, au moyen d'interventions écrites. À la suite d'une audience publique tenue en septembre 2015, la Commission a levé une partie du point d'arrêt de la phase 2 pour le projet de remise en état du site Gunnar, afin de permettre la remise en état de l'aire de résidus du site. Une audience publique subséquente de la Commission a eu lieu le 22 septembre 2016 à la demande du SRC, afin de lever le reste du point d'arrêt et d'autoriser la remise en état de l'amas de stériles, de la mine à ciel ouvert, du puits de mine et des débris de démolition.

Selon le plan du SRC, les activités de remise en état seront terminées d'ici la fin du permis pour le site actuel en 2024. Le SRC doit demander l'approbation de la Commission avant de passer à la phase 3 du projet, lequel comprend la surveillance et l'entretien, ainsi que les préparatifs en vue du transfert du site au programme de contrôle institutionnel. À l'heure actuelle, le SRC prévoit que la phase de surveillance et d'entretien durera 10 ans, après quoi le site sera assujéti au programme de contrôle institutionnel en 2035.

Figure 9.2 : Surface de l'amas de stériles sur le site Gunnar



9.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au SRC au SRC pour ce qui est des DSR Radioprotection, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement, Gestion des urgences et protection-incendie, et Sécurité.

Le plan d'inspection de base fondé sur les risques de la CCSN pour 2015 exigeait que le personnel de la CCSN réalise une inspection sur le site Gunnar. Cependant, l'inspection a été annulée en raison du mauvais temps. Comme les activités de remise en état n'avaient pas encore commencé sur le site, l'inspection de 2015 n'a pas été reportée. Le personnel de la CCSN a examiné le rapport d'inspection de 2015, réalisé par le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan. Dans ce rapport, le personnel du Ministère indiquait avoir constaté que le SRC assurait une bonne gestion du site et discutait des prochaines activités de remise en état. Le personnel de la CCSN avait visité le site en 2013 et en 2014 et a réalisé une inspection en août 2016. Tous les résultats étaient conformes à ce qui figurait dans le rapport du ministère de l'Environnement de la Saskatchewan de 2015.

9.2 Radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

2015
SA

Rendement du programme de radioprotection

Le personnel de la CCSN a examiné la mise en œuvre du programme de radioprotection du SRC sur le site Gunnar en 2015 et l'a jugé satisfaisant.

Contrôle des doses des travailleurs

En 2015, les travailleurs ayant passé en tout plus de quatre semaines sur le site ont été classés comme des TSN et on leur a attribué un dosimètre approprié. La dose efficace individuelle moyenne était de 0,24 mSv, tandis que la dose efficace individuelle maximale était de 1,22 mSv. Toutes les doses déclarées étaient inférieures aux seuils d'intervention du SRC, et bien en deçà de la limite de dose réglementaire de la CCSN qui est de 50 mSv par année pour les TSN.

Le personnel de la CCSN a conclu que le site Gunnar contrôle adéquatement les doses radiologiques aux personnes et a respecté le principe ALARA.

9.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Le personnel de la CCSN a vérifié que le SRC a tenu à jour un programme de protection de l'environnement qui assure la protection du public, et un programme de surveillance de l'environnement qui mesure les conditions actuelles sur le site.

Le SRC a effectué des activités de surveillance et des analyses semestrielles des eaux de surface et des eaux souterraines sur le terrain en 2015 (de mai à octobre). Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de ces analyses et les a trouvés conformes à ceux des années précédentes et à ceux qui figurent dans l'Énoncé des incidences environnementales de Gunnar de 2014. Ces données sont utilisées comme base de référence afin de surveiller et de vérifier les incidences et les améliorations des futures activités de remise en état.

Il n'y a aucun effluent liquide sur le site Gunnar. Cependant, on constate un écoulement terrestre et un suintement provenant du site vers les plans d'eau locaux.

Les émissions passives de radon dans l'air font l'objet d'une surveillance. La concentration de radon mesurée à la périphérie du site Gunnar en 2015 était en deçà des concentrations de fond. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a confirmé que le radon fait l'objet d'une surveillance adéquate afin d'assurer la protection du public.

Le personnel de la CCSN estime que le SRC a maintenu un programme adéquat de protection de l'environnement afin d'assurer la protection du public et d'établir les conditions de base du site avant sa remise en état.

9.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

2015
SA

Rendement du programme de santé et sécurité

Le personnel de la CCSN a confirmé que le programme de santé et de sécurité du SRC est mis en œuvre de manière efficace et que le SRC emploie de bonnes pratiques en matière de sensibilisation, de formation, de communication et de rapports.

Le site dispose d'un programme actif de surveillance et de rapports pour ce qui est des IEPT. Aucun IEPT n'a été signalé sur le site Gunnar pour la période de déclaration de 2015.

Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement du SRC en matière de santé et de sécurité classiques au site Gunnar.

10 LORADO

Le site de gestion de résidus de Lorado est situé à 8 km au sud d'Uranium City, en Saskatchewan (voir la figure 10.1).

L'usine de concentration d'uranium de Lorado a été exploitée de 1957 à 1960 et a été abandonnée dans les années 1960 sans qu'aucun travail de déclassement ou de remise en état n'ait été effectué. La province de la Saskatchewan est maintenant propriétaire du site, par l'intermédiaire du ministère de l'Économie de la Saskatchewan. Le Ministère a ensuite nommé le SRC comme gestionnaire du projet afin de superviser la gestion et les travaux de remise en état du site Lorado. Le permis de déchets de substances nucléaires du SRC pour Lorado est valide jusqu'au 30 avril 2023.

Figure 10.1 : Lorado – Couverture de sol sur l'aire de résidus avant le nivellement final, 2015



À la fin de 2015, le SRC avait terminé la remise en état du site Lorado. Le travail de remise en état a consisté à :

- recouvrir les résidus miniers d'une couche de couverture technique
- traiter l'eau du lac Nero pour en neutraliser l'acidité et réduire les concentrations de contaminants

surveiller l'environnement.

Au cours des travaux de remise en état, le SRC a constaté que l'empreinte des résidus était environ 10 % plus grande que ce qui avait été prévu. Le personnel de la CCSN a confirmé que les autres résidus peuvent être pris en charge à l'intérieur des plans de déclassement approuvés.

La prochaine étape pour le site consiste à passer à la phase de surveillance à long terme, qui est prévue pour 2017. Le personnel de la CCSN examine actuellement les plans de surveillance et d'entretien à long terme du SRC. L'objectif à long terme est de transférer le site remis en état, qui est sûr et stable, au Programme de contrôle institutionnel de la Saskatchewan après une période de 10 à 15 ans après la phase de remise en état.

10.1 Rendement

Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement du SRC en 2015 sur le site de gestion de résidus de Lorado pour ce qui est des DSR applicables, à savoir Système de gestion, Conduite de l'exploitation, Conception matérielle, Radioprotection, Santé et sécurité classiques, Protection de l'environnement, Gestion des urgences et protection-incendie, et Sécurité.

10.2 Radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

2015
SA

Rendement du programme de radioprotection

Le personnel de la CCSN a vérifié que le SRC dispose d'un programme de radioprotection qui répond aux exigences du *Règlement sur la radioprotection*, et s'est assuré que les doses de rayonnement ont été surveillées, contrôlées et maintenues au niveau ALARA.

Contrôle des doses des travailleurs

Le personnel du site Lorado, y compris l'entrepreneur principal, ses sous-traitants et tout le personnel du SRC sont considérés comme des TSN et sont assujettis à un programme approuvé de dosimétrie. En plus de leurs limites d'exposition annuelles, les personnes qui travaillent à proximité de l'aire de résidus surveillent également leurs doses quotidiennes de rayonnement gamma au moyen d'un dosimètre individuel électronique.

La dose efficace individuelle moyenne pour les travailleurs sur le site a été calculée pour deux groupes de travailleurs : les travailleurs de l'entrepreneur général et les arpenteurs. La dose moyenne pour les travailleurs de l'entrepreneur était de 0 mSv et celle pour les arpenteurs et le personnel du SRC était de 0,27 mSv. La dose efficace individuelle maximale reçue a été de 1,35 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle de 50 mSv pour les TSN. Néanmoins, le SRC a examiné cette dose efficace individuelle maximale et a constaté que la personne concernée avait passé beaucoup de temps dans l'aire des résidus et avait notamment réalisé des activités de contrôle du rayonnement gamma sur ceux-ci. Le recouvrement de l'aire des résidus a été terminé en 2016, et le personnel de la CCSN a confirmé que le rayonnement gamma était faible et à l'intérieur des valeurs de fond.

Le personnel de la CCSN a examiné les données sur les doses des travailleurs pour la période de déclaration et a conclu que les doses de rayonnement étaient adéquatement contrôlées.

10.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Le programme de surveillance de l'environnement du SRC protège la santé et la sécurité des personnes et l'environnement en détectant, en contrôlant et en surveillant les rejets potentiels attribuables aux activités de remise en état.

Il n'y a pas d'effluent liquide sur le site Lorado. Le programme d'échantillonnage environnemental du SRC consiste à mesurer les concentrations de métaux et de radionucléides dans les eaux de surface et à analyser les paramètres généraux de qualité de l'eau dans les lacs et les eaux souterraines de la région. Le personnel de la CCSN a vérifié que le SRC procédait à la surveillance des eaux de surface à plusieurs endroits afin de vérifier les effets des activités récentes de remise en état dans le lac Nero et la baie Hanson. À la suite du chaulage du lac Nero en 2014, le pH de ce lac est revenu à une valeur neutre, et la qualité globale de l'eau s'est améliorée par rapport aux conditions de référence. À mesure que plus de données pour ce site seront recueillies, on pourra vérifier l'efficacité des travaux de remise en état.

Au site Lorado, la surveillance de la qualité de l'air porte sur le radon et la production des poussières par les résidus. Le personnel de la CCSN a confirmé que les concentrations de radon et des retombées de poussières étaient à l'intérieur des concentrations naturelles de fond en 2015.

Outre la surveillance de la qualité de l'eau et de l'air, le SRC a engagé un entrepreneur indépendant dont le travail consistait à parcourir le site chaque jour et à relever les effets possibles sur l'environnement (p. ex., détecter des traces d'animaux et transmettre l'information au SRC). Le personnel de la CCSN a rencontré l'entrepreneur et confirmé lors de l'inspection de 2015 qu'une surveillance quotidienne se faisait.

Évaluation des risques environnementaux

Le SRC a terminé l'évaluation des risques environnementaux pour le site Lorado en 2014. À titre de suivi, un programme d'évaluation de la chimie des macrophytes aquatiques a été réalisé et présenté à la CCSN. Le personnel de la CCSN est d'avis que ces nouveaux résultats n'ont pas modifié les prédictions concernant le faible risque pour l'original et d'autres animaux de la faune.

Le personnel de la CCSN estime que le SRC a pris des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site Lorado.

10.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

2015
SA

Rendement du Programme de santé et de sécurité

Lors d'une inspection, le personnel de la CCSN a confirmé que le Programme de santé et de sécurité du SRC est mis en œuvre de manière efficace et que le SRC emploie de bonnes pratiques en matière de sensibilisation, de formation, de communication et de rapports.

Le site dispose d'un programme actif de surveillance et de déclaration des IEPT. Aucun IEPT n'a été signalé sur le site Lorado pour la période de déclaration de 2015.

Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement du SRC pour 2015 en matière de santé et de sécurité classiques sur le site Lorado.

11 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 (voir la figure 11.1).

En 2009, la CCSN a délivré au ministère de l'Environnement de l'Ontario, maintenant le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique (MEACC), un permis de déchets de substances nucléaires afin de remettre en état le site Deloro. Le permis est valide jusqu'au 30 décembre 2016.

Figure 11.1 : Site de la mine Deloro, 2015



La remise en état du site de la mine Deloro a été divisée en trois projets de nettoyage distincts : l'aire des résidus, l'aire industrielle et minière et le secteur de Young's Creek. La remise en état de l'aire des résidus est terminée, la remise en état de l'aire industrielle et minière est terminée à 80 % environ, et celle du secteur de Young's Creek est terminée à 20 % environ. En juillet 2016, le MEACC a demandé la libération conditionnelle du site Deloro de la surveillance réglementaire de la CCSN. Des séances publiques de la Commission sont prévues en 2017.

11.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfait le rendement du MEACC pour les DSR suivants : Conduite de l'exploitation, Conception matérielle, Radioprotection, Protection de l'environnement, Santé et sécurité classiques, Gestion des urgences et protection-incendie, et Sécurité. Cependant, il a attribué la cote « Inférieur aux attentes » au DSR Système de gestion.

En mai 2015, le personnel de la CCSN a été avisé qu'un rejet non planifié d'eaux usées de construction non radioactives s'était produit dans le secteur de Young's Creek en avril 2015. Ce rejet n'a eu aucune incidence importante pour l'environnement. Cependant, lors d'une visite subséquente du site, le personnel de la CCSN a constaté que le titulaire de permis n'avait pas de :

- plans d'urgence pour réagir en cas de défaillances des barrières aquatiques temporaires
- plans d'action pour intervenir en fonction des résultats de son programme de surveillance, afin d'assurer la stabilité des barrières aquatiques temporaires
- systèmes ou programmes afin de s'assurer que tout entrepreneur travaillant sur le site se conforme aux conditions du permis

En juin 2015, un fonctionnaire désigné de la CCSN a délivré un ordre au MEACC concernant les rejets d'eaux usées de construction non radioactives depuis le secteur de Young's Creek. Dans cet ordre, la CCSN exigeait que le MEACC cesse immédiatement toute activité de remise en état qui aurait pu accroître les risques environnementaux associés aux travaux de nettoyage du projet dans le secteur de Young's Creek. L'ordre exigeait également que le MEACC élabore et mette en œuvre un plan d'urgence pour tenir compte de la situation en vigueur et s'assurer que des plans soient mis en place pour empêcher tout rejet futur. Le titulaire du permis n'a pas demandé à être entendu. Dans le cadre de séances publiques, le personnel de la CCSN a présenté des mises à jour à la Commission au sujet de cet événement en juin 2015 (CMD 15-M26) et en janvier 2016 (CMD 16-M6).

Après avoir délivré cet ordre, le personnel de la CCSN a augmenté le nombre prévu d'inspections en 2015. Au cours de ces inspections, le personnel a relevé des problèmes concernant certains aspects du site, notamment : mauvaises pratiques de gestion de l'eau dans le secteur de Young's Creek, mauvaise communication entre les entrepreneurs sur le site et le personnel du MEACC et présence d'une barrière de remise en état (c.-à-d. le recouvrement de la décharge) dans l'aire industrielle et minière qui ne répondait pas aux spécifications techniques. Le MEACC a mis en place des mesures correctives et le personnel de la CCSN a confirmé que la situation sur le site s'était considérablement améliorée depuis. Le personnel de la CCSN a déterminé que le MEACC répondait à toutes les conditions de l'ordre et que les travaux de remise en état pouvaient reprendre sur le site. Par la suite, en mars 2016, l'ordre a été clos. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller de près cette zone afin de s'assurer que le titulaire de permis continue de respecter les attentes réglementaires.

11.2 Radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

2015
SA

Rendement du programme de radioprotection

En 2015, le MEACC a tenu à jour de manière satisfaisante un programme de radioprotection visant à assurer la protection des travailleurs et du public. Chaque entrepreneur disposait également de son propre programme de radioprotection pour chaque projet de nettoyage. Tous les entrepreneurs et les visiteurs ont suivi une formation en radioprotection avant de se rendre sur le site. En 2015, le personnel de la CCSN a vérifié que le titulaire de permis s'était assuré que la formation sur la radioprotection et les dossiers étaient à jour et étaient maintenus conformément à un programme approuvé de dosimétrie.

Contrôle des doses des travailleurs

Les entrepreneurs qui sont désignés comme TSN sur le site portent un dosimètre thermoluminescent ou un dosimètre électronique individuel, selon la nature de leurs tâches. La dose efficace individuelle moyenne pour les TSN du site de la mine Deloro était inférieure à 0,1 mSv; la dose efficace individuelle maximale était de 0,2 mSv.

Les doses déclarées étaient inférieures aux seuils d'intervention des titulaires de permis et inférieures aux limites de dose réglementaires de la CCSN.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que le programme de radioprotection du MEACC pour le site Deloro était satisfaisant.

11.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN estime que le MEACC a tenu à jour un programme qui a assuré la protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Le programme de surveillance environnementale sur le site Deloro comprend la surveillance des eaux de surface, des eaux souterraines et des contaminants radiologiques. Depuis 2011, le titulaire de permis est responsable d'un programme de surveillance environnementale amélioré, couvrant la qualité de l'air, le bruit, les aspects archéologiques et la surveillance biologique. Le titulaire de permis veille également à ce que l'habitat et les conditions du site conviennent aux poissons et à la faune du secteur.

Les résultats du programme de surveillance du radon du MEACC en 2015 à ses trois emplacements intérieurs (c.-à-d. l'usine de traitement de l'arsenic et le garage) ont indiqué que les concentrations allaient de 37 Bq/m³ à 126 Bq/m³. Tous les résultats étaient inférieurs aux lignes directrices de Santé Canada pour le radon, soit 200 Bq/m³. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et était d'avis que toutes les concentrations mesurées étaient inférieures aux concentrations de fond du radon.

Le programme de surveillance des eaux de surface du MEACC comprend le prélèvement et l'analyse d'échantillons provenant de 19 endroits sur le site et à proximité. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance des eaux de surface en 2015 pour les radionucléides, qui ont montré que les résultats de tous les échantillons étaient bien inférieurs aux Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario (NQEPO). Le principal contaminant préoccupant sur le site est l'arsenic, dont les concentrations ont dépassé les NQEPO dans le secteur de Young's Creek en 2015. Ce résultat correspond à ceux des années précédentes. On prévoit que la concentration d'arsenic diminuera une fois toutes les activités de remise en état terminées.

Il y a plusieurs puits de surveillance des eaux souterraines sur le site. Tous les radionucléides mesurés dans les eaux souterraines étaient inférieurs aux NQEPO.

Protection du public

Le personnel de la CCSN estime que le MEACC a instauré des mesures adéquates sur le site Deloro pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant de cette installation.

11.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

2015
SA

Rendement du programme de santé et de sécurité

Le personnel de la CCSN a confirmé, lors de ses inspections, que le programme de santé et de sécurité du MEACC est mis en œuvre de manière efficace et que le MEACC emploie de bonnes pratiques en matière de sensibilisation, de formation, de communication et de rapports.

Le site dispose d'un programme actif de surveillance et de rapports pour ce qui est des IEPT. Aucun IEPT sur le site Deloro n'a été signalé pour la période de déclaration de 2015.

En 2015, le personnel de la CCSN était satisfait du rendement du MEACC en matière de santé et sécurité classiques sur le site Deloro.

SECTION II-B : MINES ET USINES DE CONCENTRATION D'URANIUM – SITES DÉCLASSÉS

La section II-B décrit les sites de mines et d'usines de concentration d'uranium qui ont été déclassés et qui en sont à la phase de surveillance et d'entretien à long terme. En règle générale et compte tenu de la nature limitée des travaux sur place, de leur cadre extérieur et des faibles niveaux de rayonnement à la suite des activités de remise en état, le risque d'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements est très faible. En outre, le personnel de la CCSN a examiné les évaluations des risques et les données de surveillance de la CCSN pour tous les sites déclassés et a conclu que le degré d'exposition est de beaucoup inférieur aux limites de rayonnement réglementaires. Les doses pour les TSN qui effectuent des travaux de surveillance, d'entretien ou des visites sur le site sont bien en deçà des limites de dose réglementaires. En 2015, la cote « Satisfaisant » a été attribuée au DSR Radioprotection pour tous les sites déclassés.

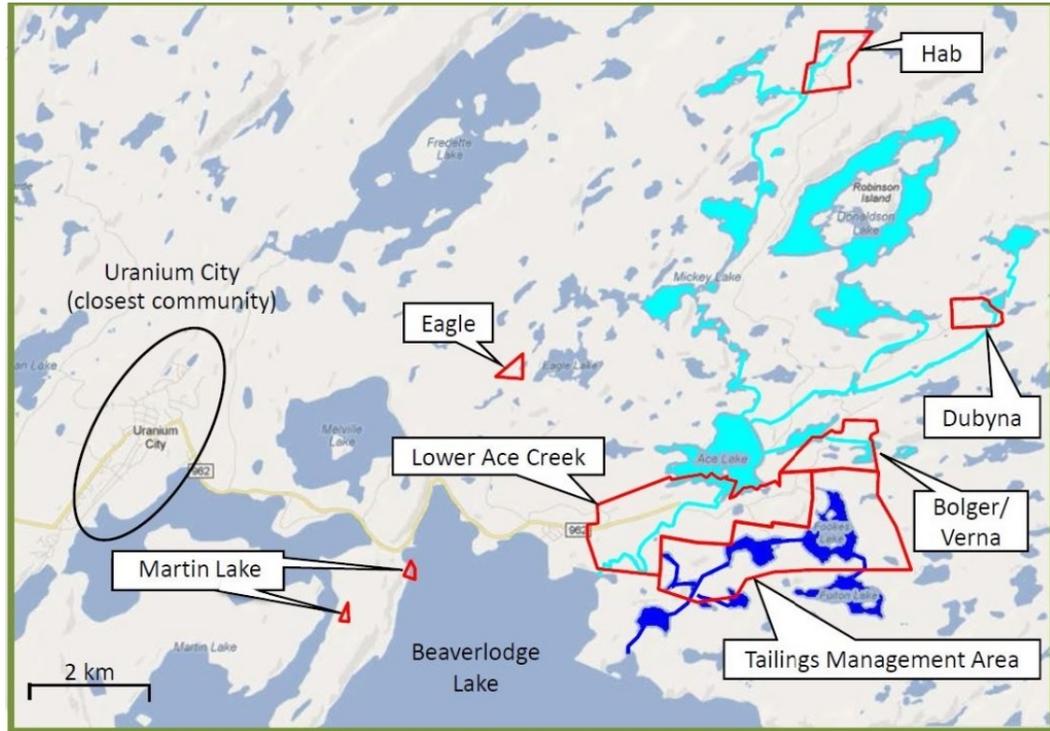
Les activités sur les sites déclassés comprennent des travaux réguliers de surveillance et d'entretien. Dans la plupart des cas, il n'y a pas de personnel permanent sur place. Tous les sites tiennent à jour des programmes efficaces de santé et de sécurité au travail qui assurent la protection des travailleurs, des entrepreneurs et des visiteurs. En 2015, la cote « Satisfaisant » a été attribuée au DSR Santé et sécurité classiques pour tous les sites.

Le DSR Protection de l'environnement est un indicateur clé de l'efficacité des mesures passées de remise en état d'un site, et le rapport décrit en détail ce DSR pour chaque site dans les sections subséquentes. Tous les sites déclassés disposent de programmes de surveillance environnementale afin d'assurer la protection continue de l'environnement et le rendement constant des travaux de remise en état. Lorsque les objectifs environnementaux à long terme pour un site sont atteints, le site passe alors au régime de contrôle institutionnel (ou est libéré de la surveillance réglementaire sous condition). En 2015, la cote « Satisfaisant » a été attribuée au DSR Protection de l'environnement pour tous les sites. Les sections suivantes fournissent des renseignements sur chaque site déclassé, y compris les changements survenues en 2015.

12 BEAVERLODGE

Le site déclassé de la mine et de l'usine de concentration d'uranium de Beaverlodge se trouve près d'Uranium City, dans le nord-ouest de la Saskatchewan (voir la figure 12.1).

Figure 12.1 : Aperçu du site de Beaverlodge



Les activités d'extraction minière et de concentration ont commencé sur le site de Beaverlodge en 1950. La mine a fermé en 1982. Le site de Beaverlodge comprenait une usine de concentration centrale, une mine souterraine et une zone de gestion de résidus en surface. La zone de gestion de résidus se trouve dans le bassin versant du ruisseau Fulton (en bleu foncé sur la figure 12.1, et illustrée également à la figure 12.2). Le site comporte également plusieurs petites mines satellites qui ont fourni du minerai pendant les trois décennies de l'exploitation. Le déclassement a commencé peu après la fin de l'exploitation et a été mené à terme selon les normes alors en vigueur en matière de déclassement (c.-à-d. en 1985). Le site de Beaverlodge a été le premier site d'uranium au Canada à être déclassé en vertu d'un permis délivré par la Commission de contrôle de l'énergie atomique. Au nom du gouvernement du Canada, Cameco Corporation gère le site et y réalise des travaux réguliers (surveillance de l'environnement, études environnementales, entretien) afin que le site demeure sûr et sécuritaire.

Au moment du déclassement, le site comportait 73 propriétés distinctes qui couvraient environ 744 hectares, y compris 17 zones minières. La Saskatchewan a adopté ultérieurement la *Reclaimed Industrial Sites Act*, et a créé un cadre de contrôle institutionnel pour la gestion provinciale à long terme des propriétés après le déclassement. Par conséquent, cinq propriétés sur le site de Beaverlodge ne sont plus visées par des permis de la CCSN et ont été versées dans le registre de contrôle institutionnel en 2009. Ces renseignements ont été présentés lors d'une audience publique en février 2009 et ont été autorisés par la Commission.

Figure 12.2 : Couverture des résidus à Beaverlodge, 2015



Le 27 mai 2013, la Commission a délivré un permis de 10 ans pour le site de Beaverlodge. Dans sa demande, Cameco a présenté des options raisonnables visant à soutenir la régénération naturelle du site, et un calendrier pour le déclassement final des diverses zones du site visées par le permis. Depuis la délivrance de ce permis, Cameco a réalisé des études et des travaux supplémentaires de remise en état afin de soutenir une demande de libération d'autres parties supplémentaires du site de Beaverlodge, afin qu'elles soient prises en charge par le programme de contrôle institutionnel de la province de la Saskatchewan. Après une vérification exhaustive par la province et la CCSN en 2015 et en 2016, on prévoit que Cameco demandera une modification à l'actuel permis délivré par la CCSN afin qu'en soient libérées les zones à faible risque confirmé de Martin Lake, Eagle et des parties des secteurs Lower Ace Creek, Hab et Bolger/Verna. Une fois libérées du permis actuel, les propriétés seront administrées en vertu du programme de contrôle institutionnel de la Saskatchewan. Sur les parties restantes du site de Beaverlodge visées par le permis de la CCSN, les travaux se poursuivent selon le calendrier de déclassement. Le personnel de la CCSN s'attend à ce que lors du prochain renouvellement du permis en 2023, tout le site puisse être pris en charge par le programme de contrôle institutionnel.

En plus des activités continues de surveillance et d'entretien en 2015, Cameco a terminé le détournement du cours d'eau dans le secteur Bolger/Verna (voir la figure 12.3). Ce projet de détournement visait à réaménager un cours d'eau autour d'un amas de stériles, et ainsi réduire une source de contamination vers le bassin versant en aval. Le site de détournement a été inspecté par le personnel de la CCSN en juin 2015. Celui-ci a vérifié que les activités de détournement du cours d'eau étaient réalisées conformément au permis. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun problème lors de l'inspection et a conclu que le site de Beaverlodge de Cameco répond aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN continuera de réaliser des inspections sur le site de Beaverlodge afin de vérifier la conformité réglementaire.

Figure 12.3 : Beaverlodge – Détournement d'un cours d'eau dans le secteur Bolger/Verna



12.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » à tous les DSR applicables sur le site de Beaverlodge. Les sections suivantes présentent des renseignements supplémentaires sur les cotes attribuées aux DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques.

12.2 Radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

2015
SA

Il n'y a pas de travailleurs présents toute l'année sur le site de Beaverlodge. En 2015, le personnel de Cameco et les entrepreneurs étaient sur le site pour des périodes de temps limitées afin d'effectuer des travaux de surveillance et d'atténuation, et des inspections. La dose efficace individuelle moyenne et la dose efficace individuelle maximale pour les travailleurs en 2015 étaient de 0,1 mSv et 0,3 mSv, respectivement, ce qui est bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 1 mSv pour le public. Les doses de rayonnement gamma mesurées à l'aide de badges-dosimètres à luminescence stimulée optiquement étaient négligeables.

D'après les résultats des inspections du personnel de la CCSN et des examens du programme de radioprotection, des pratiques de travail et des doses efficaces mesurées en 2015, le personnel de la CCSN a conclu que le projet de Beaverlodge contrôle adéquatement les doses de rayonnement reçues par les travailleurs et le public.

12.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement.

2015
SA

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la qualité de l'eau obtenus au moyen des programmes de surveillance en 2015, et a constaté que les concentrations étaient en général stables ou diminuaient avec le temps, conformément aux prévisions de Cameco. Un avis de non-consommation de poisson est en vigueur à titre préventif. En 2016, l'avis a été renommé et est maintenant désigné par l'appellation « ligne directrice sur la consommation de poisson sain ». Les autorités ont indiqué au public à quel endroit des lacs et des rivières où le poisson ne devrait pas être consommé. Les autorités ont également indiqué au public les plans d'eau d'où le poisson pouvait être consommé de façon limitée en raison de concentrations élevées de sélénium dues aux activités passées d'extraction minière et de concentration d'uranium sur le site de Beaverlodge, et des activités de concentration d'uranium sur le site Lorado à proximité.

Le personnel de la CCSN a examiné les concentrations de radon déclarées et a conclu qu'elles étaient en deçà de la plage historique des valeurs ou similaires aux valeurs de fond.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que Cameco avait mis en place des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement.

12.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

2015
SA

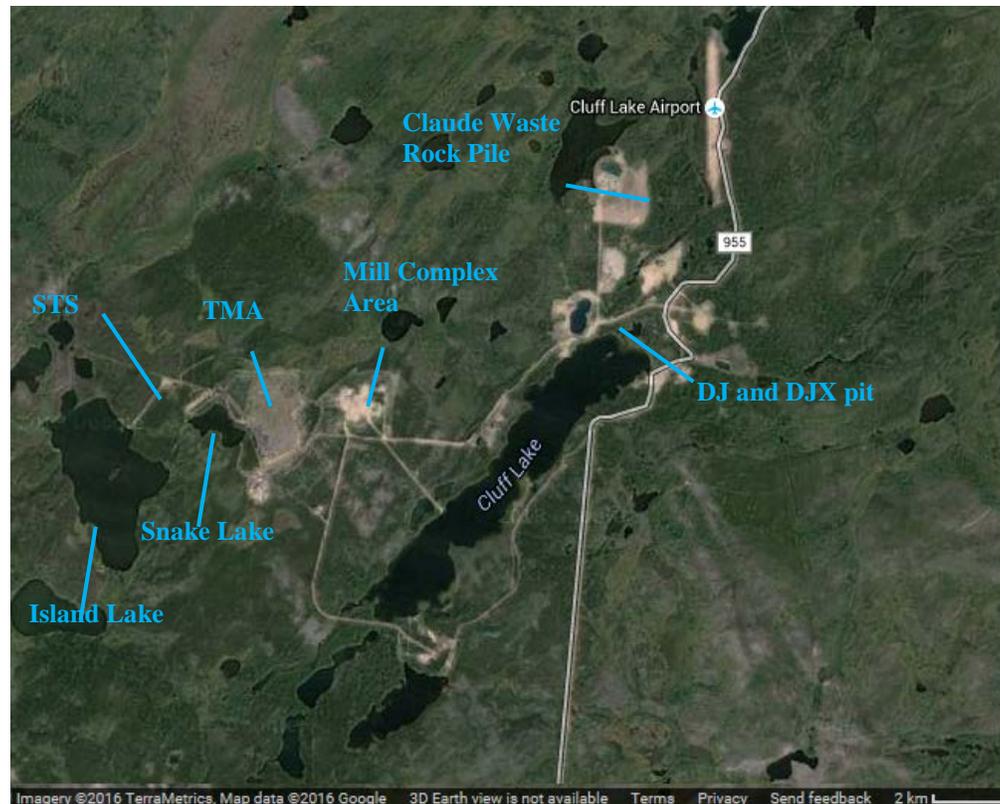
Les risques pour la santé et la sécurité sur le site de Beaverlodge sont très faibles, car ce site est inoccupé. Les risques touchent la gestion des entrepreneurs qui effectuent des travaux de surveillance, d'entretien et de remise en état. Comme l'exige le permis de la CCSN, un programme de gestion des entrepreneurs est en place afin d'atténuer ce risque. Par exemple, pendant les travaux de détournement du cours d'eau dans le secteur Bolger/Verna, les travailleurs assistaient chaque jour à une réunion de sécurité avant le début des travaux. Lors de ces réunions, on décrivait en détail les tâches à réaliser pendant la journée, les risques potentiels et l'équipement de protection individuelle requis.

Le personnel de la CCSN a conclu que le site de Beaverlodge a tenu à jour de manière efficace un programme de santé et de sécurité protégeant les travailleurs.

13 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. Propriété d'AREVA Resources Canada Inc. (AREVA) qui en assurait également l'exploitation, le site de Cluff Lake a été exploité de 1981 à 2002. Après sa fermeture, les principales activités de déclassement ont commencé et ont été en grande partie terminées dans les cinq années suivantes. En septembre 2013, le projet de Cluff Lake a atteint un jalon important lorsqu'AREVA a déclassé le camp restant et la piste d'atterrissage. Le site a cessé d'être occupé et l'accès sur le site n'est plus contrôlé. La figure 13.1 présente une vue aérienne du site de Cluff Lake, ainsi que les principaux composants de l'établissement minier.

Figure 13.1 : Cluff Lake – Carte du secteur



L'ancien établissement minier de Cluff Lake comportait une usine de concentration centrale et une zone de gestion de résidus (ZGR) en surface, trois mines à ciel ouvert et deux mines souterraines, des amas de stériles et une infrastructure composée d'une piste d'atterrissage et d'un camp (voir la figure 13.2).

Figure 13.2 : Cluff Lake – Vue avant le déclassement, 2009



Dans le cadre des activités de déclassement, la fosse Claude a été entièrement remplie. Les fosses DJ/DJX et D ont été inondées et demeurent isolées des plans d'eau naturels adjacents. Les parties des amas de stériles en surface pouvant présenter des problèmes ont été placées dans les fosses, tandis que le reste des stériles en surface a été profilé, recouvert et revégétalisé. Les portails et événements vers les mines souterraines ont été fermés. La ZGR a été profilée, recouverte et revégétalisée. Toutes les structures ont été démantelées et éliminées. La figure 13.3 montre les fosses DJ et DJX, ainsi que l'amas de stériles Claude en arrière-plan.

Figure 13.3 : Cluff Lake – Fosses DJ et DJX et amas de stériles Claude, 2014



En 2009, la CCSN a délivré un permis de déclassement d'une mine d'uranium pour Cluff Lake à AREVA, d'une durée de 10 ans. Le permis est valide jusqu'au 31 juillet 2019. Lors du renouvellement du permis, la Commission a demandé au personnel de la CCSN de lui présenter une mise à jour à mi-parcours de la période d'autorisation. Ce rapport répond à ces exigences de mise à jour. Des renseignements supplémentaires au sujet des travaux de déclassement figurent à l'annexe J. Le personnel de la CCSN comprend qu'AREVA peut demander le transfert du site de Cluff Lake au Programme de contrôle institutionnel de la Saskatchewan à la fin de la période d'autorisation actuelle. Lorsque cette demande sera présentée, le personnel de la CCSN, de concert avec la province, déterminera si le transfert est acceptable. Lorsque la province sera satisfaite et prête à accepter que le site relève de son programme de contrôle institutionnel, le personnel de la CCSN demandera à la Commission de libérer le site de l'obligation de détenir un permis de la CCSN. Cette demande sera acceptée seulement si la Commission est satisfaite.

En 2015, AREVA a terminé la deuxième année de sa campagne de surveillance, conformément à son permis. Aucun problème n'a été relevé. Il semble que la remise en état du site se poursuive de la façon prévue.

13.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement du site de Cluff Lake pour tous les DSR pertinents. Le rendement du site de Cluff Lake au cours de la période de déclaration de 2015 a été jugé satisfaisant et le site continue d'être stable, sécuritaire et bien géré.

13.2 Radioprotection

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Radioprotection.

2015
SA

Le programme de radioprotection d'AREVA concorde avec le faible risque d'exposition aux rayonnements sur le site. En raison de la nature des activités sur le site et des mesures d'atténuation mises en place, les doses de rayonnement pour les travailleurs et le public sont bien en deçà de la limite de dose de 1 mSv pour les membres du public.

Le personnel de la CCSN était satisfait du programme de radioprotection d'AREVA à Cluff Lake et continuera d'en surveiller l'efficacité lors d'inspections futures.

13.3 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement.

2015
SA

Le programme de surveillance environnementale à Cluff Lake mesure la qualité des eaux souterraines, des eaux de surface et de l'air. La surveillance des eaux souterraines a confirmé les paramètres de qualité prévus et a vérifié que la vie aquatique dans les lacs à proximité est protégée. La qualité de l'eau dans le lac Island, qui recevait les effluents traités de la zone du bassin de résidus pendant l'exploitation de la mine, est généralement stable, ou s'améliore comme prévu. AREVA surveille le radon gazeux dans les zones remises en état. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a conclu que les concentrations de radon correspondent aux valeurs mesurées les années précédentes et reflètent en général les concentrations naturellement présentes dans le nord de la Saskatchewan. En 2015, le personnel de la CCSN était satisfait de la surveillance environnementale à Cluff Lake et continuera d'évaluer les résultats afin de s'assurer que les mesures d'atténuation demeurent efficaces et stables.

En 2015, le personnel de la CCSN a examiné le rendement environnemental et la mise à jour de l'évaluation des risques environnementaux pour Cluff Lake. Le personnel de la CCSN a conclu que la qualité de l'air, des eaux de surface et des sédiments était similaire à ce qui avait été prévu dans le rapport de l'étude approfondie du projet de déclassement de Cluff Lake, et il est satisfait des résultats.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé qu'AREVA avait pris des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets résiduels provenant du site de Cluff Lake.

13.4 Santé et sécurité classiques

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Santé et sécurité classiques.

2015
SA

AREVA a tenu à jour un programme de santé et de sécurité classiques afin de protéger la santé et la sécurité des travailleurs sur le site de Cluff Lake. Ce programme reflète le faible risque et les défis uniques associés à cet emplacement isolé. Avant chaque campagne d'échantillonnage, des réunions de sécurité ont eu lieu entre AREVA et les consultants.

En 2015, le personnel de la CCSN a conclu que le programme de santé et de sécurité classiques pour Cluff Lake était satisfaisant et il continuera de surveiller l'efficacité du programme.

14 RAYROCK

Le site Rayrock comportait auparavant une mine et une usine de concentration d'uranium. Il se trouve dans les Territoires du Nord-Ouest, à 74 km au nord-ouest de la collectivité de Behchoko (anciennement la collectivité de Rae) et à 156 km au nord-ouest de Yellowknife (voir la figure 14.1).

La mine et l'usine de concentration d'uranium ont été exploitées de 1957 à 1959, lorsque le site a été abandonné. Celui-ci a ensuite été déclassé et remis en état en 1996 par Affaires autochtones et du Nord Canada (AANC). Le 4 juillet 2011, la CCSN a délivré un permis de déchets de substances nucléaires à AANC pour Rayrock. Ce permis était valide jusqu'au 30 juin 2017. AANC a fait connaître son intention de demander le renouvellement du permis pour une autre période de 10 ans afin de réaliser des activités de surveillance et d'entretien.

Figure 14.1 : Site minier inactif Rayrock



14.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement d'AANC pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement d'AANC au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

Conformément au plan d'inspection de base fondé sur le risque de la CCSN, Rayrock fait l'objet d'au moins une inspection de vérification de la conformité tous les trois ans. Par conséquent, le personnel de la CCSN n'a pas réalisé d'inspection en 2015. Il a effectué sa dernière inspection en juin 2013.

14.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement d'AANC a assuré la protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Le site Rayrock fait l'objet d'un programme de surveillance à long terme après sa remise en état. La qualité des eaux de surface est contrôlée tous les trois ans, et celle du radon et du rayonnement gamma tous les cinq ans. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance et a constaté que la concentration de contaminants dans les plans d'eau sur le site et aux alentours est habituellement inférieure aux *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique*. Cependant, il y a eu quelques dépassements pour l'aluminium, le cuivre, le fer et le sélénium à certains endroits dans les lacs du site. De plus, on a constaté pour l'uranium un dépassement des recommandations pour la qualité de l'eau dans le lac Mill, car il existe au fond du lac d'anciens résidus de la mine d'uranium.

Évaluation des risques environnementaux

La modélisation et les évaluations précédentes des risques ont démontré que des concentrations élevées et localisées n'auraient pas d'incidence sur les plans d'eau en aval. Cependant, la présence de concentrations élevées lors des dernières années a amené AANC à actualiser l'évaluation des risques du site afin de s'assurer que les mesures d'atténuation répondent encore aux objectifs du projet de remise en état établis en 2009. Le personnel de la CCSN examine actuellement l'évaluation du site présentée en août 2016, laquelle propose la tenue d'une nouvelle évaluation des risques et de toute activité d'entretien supplémentaire qui pourrait être requise.

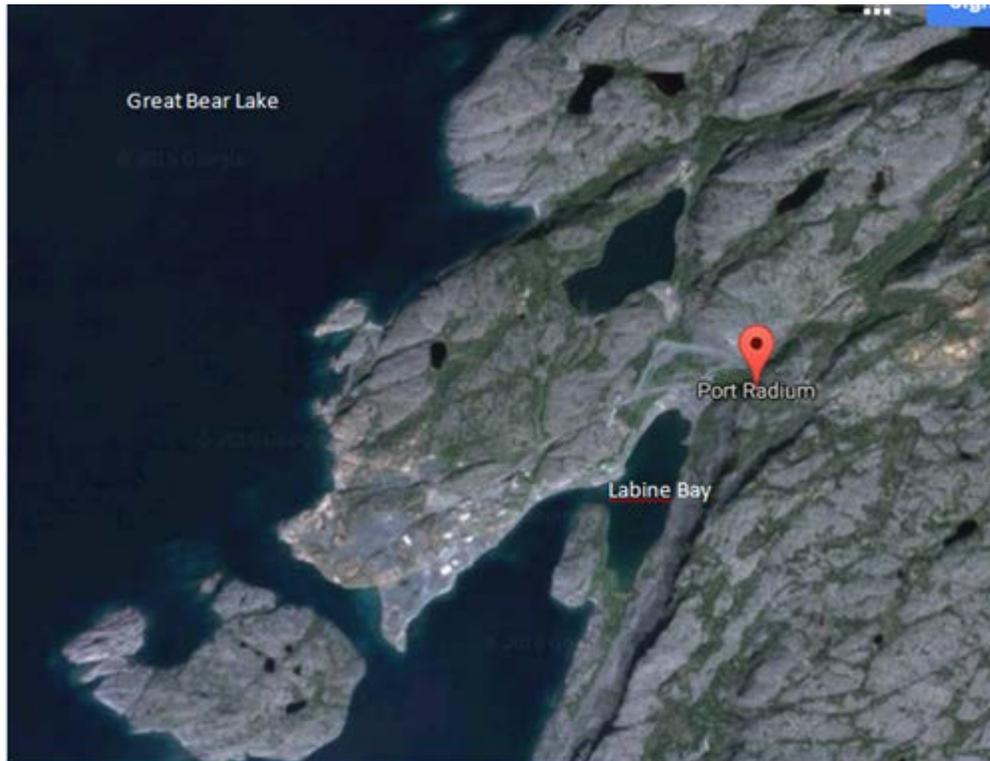
En 2015, le personnel de la CCSN a conclu qu'AANC avait mis en place des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site Rayrock.

15 PORT RADIUM

Le site minier inactif de Port Radium se trouve dans les Territoires du Nord-Ouest, dans la baie Echo, sur la rive est du Grand lac de l'Ours, à environ 265 km à l'est de la collectivité des Dénés de Déline, en bordure du Cercle arctique (voir la figure 15.1).

La mine a été exploitée pendant 50 ans, soit de 1932 à 1982. Le site couvre environ 12 hectares et on estime qu'il contient 1,7 million de tonnes de résidus d'uranium et d'argent. Le site a été déclassé en partie en 1984, conformément aux normes en vigueur à l'époque. En 2006, le gouvernement du Canada a conclu un accord avec la collectivité locale et a terminé la remise en état du site en 2007, en vertu d'un permis de la CCSN. La CCSN a délivré à AANC un permis de déchets de substances nucléaires pour Port Radium le 1^{er} novembre 2006. Le permis était valide jusqu'au 31 décembre 2016. AANC a présenté à la CCSN une demande de renouvellement du permis pour 10 autres années.

Figure 15.1 : Site minier inactif de Port Radium



15.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement d'AANC sur le site de Port Radium, pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement d'AANC pour la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

Conformément au plan d'inspection de base fondé sur le risque de la CCSN, Port Radium fait l'objet d'au moins une inspection de vérification de la conformité tous les trois ans. Par conséquent, le personnel de la CCSN n'a pas réalisé d'inspection en 2015.

15.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement d'AANC a assuré la protection de l'environnement.

2015
SA

Aucun échantillonnage pour la qualité de l'eau n'a été réalisé en 2015. Les mesures obtenues en 2014 forment donc la base de la cote environnementale attribuée par la CCSN à ce site. On a constaté quelques concentrations élevées de plusieurs contaminants, y compris l'arsenic, l'uranium, le cuivre et le zinc, dans les plans d'eau du site. Les concentrations de contaminants dans le Grand lac de l'Ours et la baie Labine, à proximité, étaient inférieures aux *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique*.

Évaluation des risques environnementaux

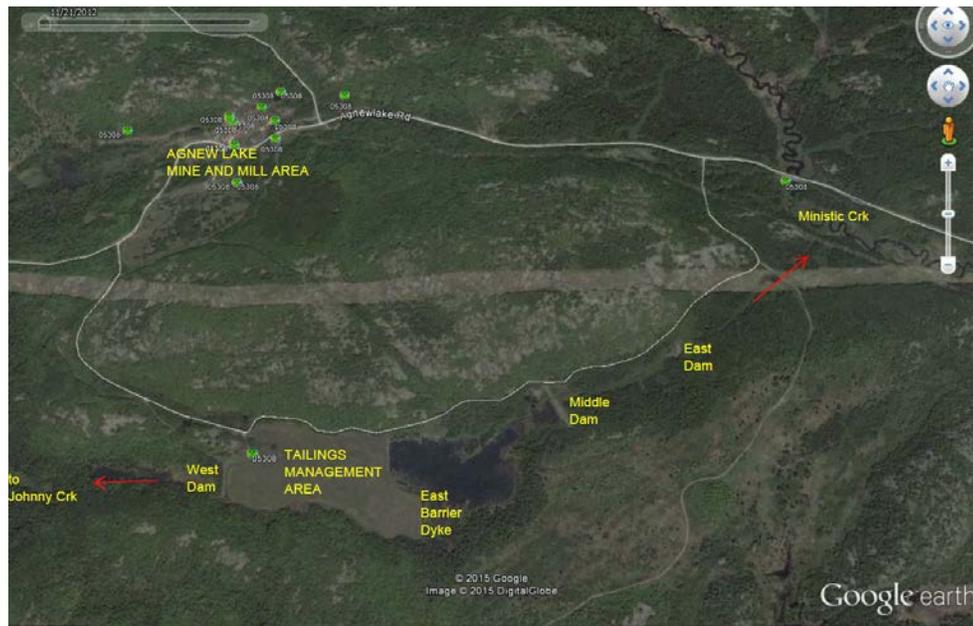
L'évaluation des risques réalisée en 2007 a montré qu'il y avait peu de risque pour la santé des personnes présentes sur le site de Port Radium avant les travaux de remise en état. Avec l'achèvement des activités de remise en état, ces risques ont été réduits encore plus. De même, les risques d'effets néfastes pour les espèces dans l'environnement ont été jugés faibles. AANC procède à un échantillonnage environnemental afin de vérifier si les conclusions de l'évaluation des risques de 2007 sont encore valides. La CCSN examine actuellement le plan de surveillance et les résultats connexes.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé qu'AANC avait mis en place des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site de Port Radium.

16 AGNEW LAKE

La mine d'Agnew Lake est située à environ 25 km au nord-ouest de Nairn Centre, en Ontario (voir la figure 16.1). Cette mine d'uranium a été déclassée et surveillée par Kerr Addison Mines de 1983 à 1988. Le site a ensuite été remis à la province de l'Ontario au début des années 1990. La CCSN a délivré au ministère du Développement du Nord et des mines (MDNM) de l'Ontario un permis de déchets de substances nucléaires pour Agnew Lake le 20 janvier 2011. Le permis est valide jusqu'au 31 janvier 2021. Pour l'avenir prévisible, le site demeurera en phase de surveillance et d'entretien à long terme.

Figure 16.1 : Déversoir pour les travaux de remise en état d'Agnew Lake



16.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé le rendement du MDNM satisfaisant pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement du MDNM au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

16.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le programme de protection de l'environnement du MDNM a assuré la protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Tous les deux ans, le MDNM mesure les concentrations dans les eaux de surface à plusieurs endroits autour du site. Les dernières mesures déclarées ont été présentées à la CCSN en 2014. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a constaté que les concentrations de contaminants dans les plans d'eau sur le site et aux alentours étaient inférieures aux objectifs de l'Ontario en matière de qualité des eaux de surface. Le titulaire de permis a réalisé des travaux d'entretien sur deux des digues. Ces travaux n'ont pas modifié la conception d'ensemble du site.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que le MDNM avait pris des mesures adéquates à Agnew Lake pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site.

17 MADAWASKA

L'ancienne mine d'uranium de Madawaska se trouve près de Bancroft (Ontario), et a été exploitée entre 1957 et 1982, puis déclassée au cours des années 1980. EWL Management Ltd. est le titulaire de permis pour le site minier de Madawaska, en vertu d'un permis de déchets de substances nucléaires délivré par la CCSN. Le permis a été délivré le 4 juillet 2011 et est valide jusqu'au 31 juillet 2021. Dans un avenir prévisible, le site demeurera en phase de surveillance et d'entretien à long terme.

Le site comprend l'empreinte de l'exploitation minière, un certain nombre d'ouvertures recouvertes et scellées, des ouvrages souterrains et deux digues à résidus. Les eaux du site s'écoulent par le ruisseau Bentley vers le lac Bow, ou directement dans celui-ci (voir la figure 17.1).

Figure 17.1 : Madawaska – Digue du ruisseau Bentley



En 2015, EWL Management Ltd. a entrepris des travaux d'entretien afin d'améliorer la couverture et la gestion des eaux de surface dans les zones de gestion des résidus. Au moment de l'inspection par la CCSN, les entrepreneurs s'affairaient à nettoyer la végétation afin d'ajouter une couche supplémentaire de sol sur la couverture. Ces travaux avaient un triple but : limiter le rayonnement provenant des résidus, améliorer la qualité des eaux de surface et réduire l'entretien futur.

17.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé le rendement d'EWL Management Ltd. satisfaisant sur le site de Madawaska, pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement, et Santé et sécurité classiques. Le rendement d'EWL Management Ltd. au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

Pour ce qui est des activités d'entretien visant les résidus, le personnel de la CCSN a vérifié qu'EWL Management Ltd. avait mis en place un programme efficace de radioprotection et que tous les TSN sur le site de Madawaska suivaient des programmes appropriés de dosimétrie. Les doses déclarées étaient inférieures aux seuils d'enquête et aux seuils d'intervention du titulaire de permis, et également bien en deçà de la limite réglementaire annuelle de 50 mSv. Le personnel de la CCSN a également vérifié qu'EWL Management Ltd. disposait d'un programme robuste de santé et sécurité et que tous les entrepreneurs et visiteurs étaient tenus de suivre la formation en santé et sécurité au travail propre au site.

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé que le site était bien géré et ne présentait aucun problème de conformité. Aucune mesure d'application n'a été imposée à la suite de l'inspection.

17.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. EWL Management Ltd. a tenu à jour de manière satisfaisante un programme de protection de l'environnement afin d'assurer la protection de l'environnement sur le site de Madawaska.

2015
SA

En 2015, les concentrations mesurées dans certains plans d'eau adjacents au site dépassaient les *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique*. Ces mesures correspondaient à celles des années précédentes (c.-à-d. la valeur maximale mesurée était de 50 µg/L dans le lac Bow, par rapport à l'objectif de qualité de l'eau 15 µg/L). Les évaluations des risques réalisées en 2012 ont conclu que ces valeurs ne donneraient pas lieu à des effets néfastes sur quelque espèce de la vie aquatique que ce soit à la suite d'une exposition à ces concentrations dans les eaux de surface, les sédiments et les eaux souterraines associés au site déclassé de Madawaska. Cependant, des travaux sont en cours pour améliorer l'écoulement de l'eau et la couverture du site afin de limiter davantage la migration des contaminants dans l'environnement.

Le personnel de la CCSN a examiné et jugé satisfaisantes les mesures mises en place par EWL Management Ltd. pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site de Madawaska.

18 BICROFT

Le site Bicroft est situé du côté sud de la route 118, à environ 2 km à l'ouest de Cardiff (Ontario). Barrick Gold Corporation est le propriétaire et le titulaire de permis pour l'installation de stockage de résidus Bicroft. Le 14 décembre 2010, la CCSN a délivré à Barrick Gold un permis de déchets de substances nucléaires pour Bicroft. Le permis est valide jusqu'au 28 février 2021. Dans un avenir prévisible, le site demeurera en phase de surveillance et d'entretien à long terme (voir la figure 18.1).

Figure 18.1 : Déversoir du site Bicroft, 2016



L'installation de Bicroft a été construite pour contenir les résidus provenant de la mine Bicroft, située à proximité et exploitée de 1956 à 1962. Les résidus stockés sur le site Bicroft ont été produits par la concentration de minerai d'uranium à faible teneur à la mine Bicroft. Les travaux de remise en état ont consisté à végétaliser les résidus exposés en 1980 et à mettre à niveau les digues en 1990 et en 1997. Des parties du site sont maintenant utilisées occasionnellement à des fins récréatives par le club local de motoneige.

18.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement de Barrick Gold Corporation sur le site Bicroft, pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement du titulaire de permis au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

En 2015, le personnel de la CCSN a constaté que le site était bien géré et entretenu et que des mesures et des procédures satisfaisantes de protection de l'environnement étaient en place. Le personnel de la CCSN a fait des recommandations au titulaire de permis visant à améliorer l'entretien du site en supprimant plus régulièrement les arbres les plus gros sur certaines digues et des débris laissés par les castors pour assurer l'intégrité globale des digues.

18.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Le site Bicroft a tenu à jour de manière satisfaisante un programme de protection de l'environnement qui a assuré la protection de l'environnement.

2015
SA

Le site Bicroft dispose d'un programme d'échantillonnage de l'environnement, et les résultats ont été utilisés dans le rapport annuel de 2015 de la CCSN.

L'échantillonnage de la qualité de l'eau est réalisé tous les cinq ans sur le site. Le dernier échantillonnage remonte à 2015. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a conclu que tous respectaient les objectifs provinciaux de qualité de l'eau, sauf à un endroit sur le site pour ce qui est de l'uranium présent dans les échantillons d'eaux de surface. Cependant, les concentrations de tous les contaminants dans l'environnement récepteur étaient inférieures aux objectifs provinciaux.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que Barrick Gold Corporation avait mis en place des mesures adéquates sur le site Bicroft pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site.

19 DYNO

Le site minier inactif Dyno se trouve au lac Farrel, à environ 30 km au sud-ouest de Bancroft (Ontario) (voir la figure 19.1). Le circuit de concentration sur le site Dyno a fonctionné de 1958 à 1960. La propriété comporte une mine d'uranium souterraine abandonnée et scellée, une usine de concentration qui a été démolie, des ouvertures obturées, une zone de résidus, une digue avec une berme de pied et divers chemins. Le site est géré et surveillé par EWL Management Ltd., qui détient un permis de déchets de substances nucléaires délivré par la CCSN pour le site Dyno. Le permis a été délivré le 23 septembre 2009 et est valide jusqu'au 31 janvier 2019. Dans un avenir prévisible, le site demeurera en phase de surveillance et d'entretien à long terme.

Figure 19.1 : Site minier inactif Dyno



19.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement d'EWL Management Ltd. pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement d'EWL Management Ltd. au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

En 2015, le personnel de la CCSN a constaté que le site était bien géré et entretenu. Des mesures et des procédures satisfaisantes de protection de l'environnement étaient en place. Le personnel de la CCSN a demandé au titulaire de permis qu'il effectue quelques travaux d'entretien autour des couvercles en béton sur les ouvertures de l'ancienne mine, afin d'empêcher les animaux de creuser le sol autour de ceux-ci et ainsi en réduire l'intégrité. Au cours de l'inspection de 2016, le personnel de la CCSN a constaté que ces travaux avaient été réalisés.

19.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. EWL Management Ltd. a tenu à jour de manière satisfaisante un programme de protection de l'environnement afin d'assurer la protection de l'environnement.

2015
SA

Le site Dyno dispose d'un programme d'échantillonnage de l'environnement. EWL Management Ltd. a fourni les résultats de cet échantillonnage à la CCSN dans son rapport annuel de 2015. L'échantillonnage de la qualité de l'eau est réalisé tous les cinq ans sur le site. Le dernier échantillonnage remonte à 2015. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats et a conclu que les concentrations d'uranium dans tous les échantillons d'eaux de surface sur le site respectaient les objectifs provinciaux de qualité de l'eau.

Comme le site Dyno a été remis en état, le personnel de la CCSN a confirmé qu'aucune surveillance des émissions atmosphériques n'est requise. Le site est fermé et les travaux de remise en état, notamment la couverture des résidus radioactifs, ont réduit les effets de la contamination.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé qu'EWL Management Ltd. avait mis en place des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site Dyno.

20 ELLIOT LAKE

Rio Algom Limited est le propriétaire de neuf mines d'uranium déclassées dans la région d'Elliot Lake, dans le nord-est de l'Ontario, et le titulaire de permis visant ces mines : Stanleigh, Quirke, Panel, Spanish, American, Milliken, Lacnor, Buckles et Pronto, et quelques aires périphériques (voir la figure 20.1).

Les neuf sites et les zones de gestion des résidus (ZGR) connexes sont gérés en vertu d'un même permis d'exploitation d'une installation de déchets délivré par la CCSN. La durée du permis est indéfinie, car tous les sites ont été déclassés et les ZGR sont en phase de surveillance et d'entretien à long terme. Rio Algom Limited réalise des programmes de surveillance de l'environnement régionaux et propres aux sites, exploite les usines de traitement des effluents et inspecte et entretient les sites dans la région d'Elliot Lake. Le plan à long terme pour le site consiste à atteindre un état pour lequel le traitement de l'eau ne sera plus requis et la dépendance aux ouvrages pourra être réduite.

Rio Algom Limited a demandé la modification de son permis de catégorie I afin qu'il soit conforme au format de permis actualisé de la CCSN. Le personnel de la CCSN a préparé le manuel des conditions de permis qui l'accompagnera. On prévoit que le permis modifié proposé sera présenté à la Commission d'ici la fin de 2016.

Une mise à jour sur l'état des sites déclassés d'Elliot Lake à l'intention de la Commission doit coïncider avec la présentation du rapport quinquennal sur l'état de l'environnement. Ce rapport visant la région d'Elliot Lake a été présenté au personnel de la CCSN en janvier 2016, et il est actuellement examiné par le personnel de la CCSN. Une mise à jour sur l'état des sites d'Elliot Lake fera partie de l'édition 2016 de ce rapport.

Figure 20.1 : Sites historiques d'Elliot Lake, 2015



20.1 Rendement

Selon le plan d'inspection fondé sur le risque de la CCSN, Rio Algom Limited doit faire l'objet d'au moins une inspection de vérification de la conformité par année et d'une inspection géotechnique tous les deux ans. Le personnel de la CCSN a réalisé l'inspection de vérification de la conformité annuelle en 2015 et a constaté que les sites étaient en bon état et bien gérés par le titulaire du permis. Aucune mesure d'application n'a été requise au cours de cette période à la suite de l'inspection.

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement de Rio Algom Limited pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement des sites historiques d'Elliot Lake au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

Aucune dose de rayonnement gamma n'a été détectée pour les TSN sur des propriétés de Rio Algom Limited, soit à l'aide de dosimètres thermoluminescents ou de badges-dosimètres de rayons gamma à luminescence optiquement stimulée. Il n'y a eu aucun dépassement des seuils d'intervention pour les produits de filiation du radon en 2015.

20.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Rio Algom Limited a tenu à jour de manière satisfaisante un programme de protection de l'environnement afin d'assurer la protection de l'environnement.

2015
SA

Évaluation et surveillance

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance des effluents liquides en 2015 et a confirmé que tous les résultats sont inférieurs aux limites figurant sur le permis de la CCSN.

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance des concentrations intérieures de radon en 2015 et a confirmé que tous les résultats sont inférieurs aux lignes directrices de Santé Canada.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que Rio Algom Limited avait mis en place des mesures adéquates pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant de ses installations.

21 DENISON ET STANROCK

Denison Mines Inc. est titulaire de permis pour les deux mines d'uranium fermées de Denison et de Stanrock dans la région d'Elliot Lake, dans le nord-est de l'Ontario (voir la figure 21.1). Le site de Denison est visé par le permis n° UMDL-MINEMILL-Denison-01/indf, et le site de Stanrock par le permis n° UMDL-MINEMILL-Stanrock.02/indf. Les deux permis couvrent une période indéfinie. Denison Mines Inc. a demandé que les deux permis soient fusionnés en un seul.

Une mise à jour sur l'état de tous les sites déclassés d'Elliot Lake (y compris ceux de Denison et de Stanrock) à l'intention de la Commission doit être présentée en même temps que le rapport quinquennal sur l'état de l'environnement. Ce rapport visant la région d'Elliot Lake a été présenté au personnel de la CCSN en janvier 2016, et il est actuellement examiné par le personnel de la CCSN. Une mise à jour sur l'état des sites d'Elliot Lake fera partie de l'édition 2016 de ce rapport.

Figure 21.1 : Couvercle du puits de la mine de Denison



Les sites miniers ont été déclassés et il n'y a aucune structure de mine ou d'usine de concentration qui subsiste. Les ZGR sont dans la phase de surveillance et d'entretien à long terme, ce qui comprend le traitement de l'eau, ainsi que la surveillance des sources et du bassin versant. Le site de la mine Denison contient deux ZGR qui sont recouvertes d'eau et contiennent en tout 63 millions de tonnes de résidus miniers d'uranium. Le site de Stanrock est une ZGR sèche renfermant 6 millions de tonnes de résidus miniers d'uranium.

Le permis couvre les ouvrages associés aux résidus de la mine et de l'usine de concentration déclassées, notamment les structures des digues, les usines de traitement des effluents et les clôtures. Le titulaire de permis dispose de programmes d'inspection sur le site et s'assure que des programmes de surveillance environnementale locaux et régionaux sont en place.

21.1 Rendement

En 2015, le personnel de la CCSN a jugé satisfaisant le rendement du titulaire de permis pour ce qui est des DSR Radioprotection, Protection de l'environnement et Santé et sécurité classiques. Le rendement sur les sites de Denison et de Stanrock au cours de la période de déclaration de 2015 a été stable, et a répondu aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

En 2015, le personnel de la CCSN a inspecté les sites, les a trouvés bien gérés et sans problème de conformité. Le personnel de la CCSN a confirmé que les digues et les structures fonctionnent bien et semblent bien entretenues. La qualité des eaux des effluents à tous les points de décharge était conforme aux limites figurant sur le permis.

Le personnel de la CCSN a vérifié qu'aucune dose de rayonnement gamma n'a été détectée pour les TSN sur la propriété de Denison, soit à l'aide de dosimètres thermoluminescents ou de badges-dosimètres de rayons gamma à luminescence optiquement stimulée en 2015.

21.2 Protection de l'environnement

En 2015, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Satisfaisant » au DSR Protection de l'environnement. Un programme de protection de l'environnement était tenu à jour de manière satisfaisante aux installations de Denison et de Stanrock afin d'assurer la protection de l'environnement.

2015
SA

Effluents et émissions

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance des émissions atmosphériques pour ce qui est des concentrations moyennes annuelles de radon en 2015, et il a jugé satisfaisant les résultats obtenus aux installations de Denison et de Stanrock.

Le personnel de la CCSN a vérifié que la qualité des eaux des effluents, pour ce qui est des contaminants potentiellement préoccupants, répondait aux critères de décharge dans toutes les ZGR.

Le Programme de surveillance du bassin de la rivière Serpent sert à surveiller et évaluer les conditions des milieux aquatiques dans le bassin versant en aval des installations. Tous les cinq ans, Denison Environmental et Rio Algom présentent un rapport conjoint sur l'état de l'environnement, les rejets des installations de gestion des résidus et leurs impacts sur le milieu récepteur qu'est le bassin versant de la rivière Serpent. Le dernier rapport a été présenté en janvier 2016 et il est actuellement examiné par le personnel de la CCSN.

En 2015, le personnel de la CCSN a estimé que des mesures adéquates étaient en place pour protéger le public et l'environnement contre les rejets provenant du site.

GLOSSAIRE

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) (*International Atomic Energy Agency [IAEA]*)

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.

analyse des causes fondamentales (*root-cause analysis [RCA]*)

Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons intrinsèques d'une situation ou d'un événement.

avis d'action (*action notice*)

Demande écrite adressée au titulaire de permis ou à une personne visée par une mesure d'application de la loi pour corriger une non-conformité qui ne contrevient pas directement à [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#), aux règlements d'application, aux conditions de permis, aux codes ou aux normes applicables, mais qui peut compromettre la sûreté, la sécurité ou l'environnement et mener à une non-conformité directe si la situation n'est pas rectifiée.

chimiocline

Dans un plan d'eau, limite qui sépare la couche supérieure d'une couche inférieure contenant des concentrations plus élevées de solides ou de gaz dissous.

Commission (*Commission*)

La Commission canadienne de sûreté nucléaire constituée par l'article 8.
(Source : [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#))

Remarque 1 : La Commission compte au plus sept membres, nommés par le gouverneur en conseil, et a pour mandat :

- de rendre des décisions indépendantes, équitables et transparentes sur l'autorisation des activités nucléaires
- de prendre des règlements ayant force de loi
- d'établir l'orientation politique et réglementaire dans les domaines de la santé, de la sûreté, de la sécurité et de l'environnement qui touchent le secteur nucléaire canadien

Remarque 2 : Il ne faut pas utiliser ce terme pour désigner à la fois les commissaires et le personnel de la CCSN. Voir aussi [Commission canadienne de sûreté nucléaire](#).

concentré d'uranium (*uranium concentrate*)

Produit à forte teneur en uranium obtenu par des traitements physiques et chimiques, nécessitant un raffinage supplémentaire pour que l'uranium se prête à une utilisation nucléaire. Le concentré d'uranium est raffiné et converti en trioxyde d'uranium (UO₃) et subséquemment en bioxyde d'uranium (UO₂) (utilisé au Canada) et en hexafluorure d'uranium (UF₆) (exporté). Aussi appelé yellowcake.

document à l'intention des commissaires (CMD) (*Commission member document [CMD]*)

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

dose efficace (E) (*effective dose [E]*)

Somme, exprimée en sieverts, des valeurs où chacune représente le produit de la dose équivalente reçue par un organe ou un tissu, et engagée à leur égard, figurant à la colonne 1 de l'annexe 1 par le facteur de pondération figurant à la colonne 2.

dose équivalente [H_T] (*equivalent dose (H_T)*)

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

équivalent temps plein (ETP)

Nombre total d'heures-personne par 2 000 heures travaillées par employé et par an.

incident entraînant une perte de temps (IEPT)

Blessure ou incident qui survient au travail et 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 (a₁, a₂, ... 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

Nombre total de travailleurs (employés et entrepreneurs) exprimé en équivalents temps plein (ETP).

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)] x 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)] x 200 000.

triennal

Qui se produit tous les trois ans.

ANNEXE A : PERMIS ET MANUEL DES CONDITIONS DE PERMIS

Le tableau A-1 contient des renseignements sur les permis des cinq mines et usines de concentration d'uranium. Le tableau A-2 contient des renseignements sur les sites historiques et déclassés.

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.01/2017	1 ^{er} juillet 2009	19 décembre 2012	30 juin 2017
Cameco Corporation Établissement de Cigar Lake Permis d'exploitation d'une mine d'uranium UML-MINE-CIGAR.00/2021	1 ^{er} juillet 2013		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		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		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		31 octobre 2023

Tableau A-2 : Sites historiques et déclassés – Renseignements sur les permis

Titulaire de permis/N° de permis	Date d'entrée en vigueur	Dernière modification au permis	Date d'expiration du permis
Saskatchewan Research Council Site hérité de la mine d'uranium Gunnar WNSL-W5-3151.00/2024	14 janvier 2015	-	30 novembre 2024
Saskatchewan Research Council Site de gestion de résidus Lorado WNSL-W5-3150.00/2023	29 avril 2014	-	30 avril 2023
Ministère de l'Environnement de l'Ontario Site de la mine Deloro WNSL-W1-3301.0/2016	22 décembre 2009	-	30 décembre 2016
Cameco Corporation Mine et usine de concentration de Beaverlodge WFOL-W5-2120.0/2023	1 ^{er} juin 2013	-	31 mai 2023
AREVA Resources Canada Inc. Mine et usine de concentration de Cluff Lake UMDL-MINEMILL-CLUFF.00/2019	1 ^{er} août 2009	-	31 juillet 2019
Affaires autochtones et du Nord Canada Site minier inactif Rayrock WNSL-W5-3208.2/2017	28 juin 2007	26 novembre 2012	30 juin 2017
Affaires autochtones et du Nord Canada Site minier inactif de Port Radium WNSL-W5-3207.1/2016	1 ^{er} novembre 2006	26 novembre 2012	31 décembre 2016
Ministère du Développement du Nord et des mines de l'Ontario Zone de gestion de résidus d'Agnew Lake WNSL-W1-3102.3/2021	20 janvier 2011	18 décembre 2012	31 janvier 2021
EWL Management Ltd. Mines déclassées et site de gestion des résidus de Madawaska WNSL-W5-3100.1/2021	4 juillet 2011	18 décembre 2012	31 juillet 2021
Barrick Gold Corporation Installation de stockage des résidus Bicroft WNSL-W5-3103.1/2021	14 décembre 2010	24 février 2011	28 février 2021

Titulaire de permis/N° de permis	Date d'entrée en vigueur	Dernière modification au permis	Date d'expiration du permis
EWL Management Ltd. Site minier inactif Dyno WNSL-W5-3101.4	23 septembre 2009	31 juillet 2013	31 janvier 2019
Rio Algom Limited Sites historiques d'Elliot Lake WFOL-W5-3101.01/2005	1 ^{er} janvier 2006	7 juin 2007	Indéfinie
Denison Mines Inc. Installation minière de Denison UMDL-MINEMILL-DENISON-.01/indf	16 octobre 2002	15 décembre 2014	Indéfinie
Denison Mines Inc. Installation minière de Stanrock UMDL-MINEMILL-STANROCK-.02/indf	16 octobre 2002	15 décembre 2014	Indéfinie

Le tableau suivant décrit les modifications apportées au manuel des conditions de permis en date du 31 décembre 2015 pour les cinq mines et usines de concentration d'uranium. Il n'y a eu aucune modification aux manuels des conditions de permis pour les sites historiques et déclassés.

Tableau A-3 : Mines et usines de concentration d'uranium – Changements apportés aux manuels des conditions de permis, 2015

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
Cameco Corporation Établissement de McArthur River Permis d'exploitation d'une mine d'uranium UMOL-MINE-McARTHUR.00/2023	2	Révision de la formulation de la section 2.4 de la Partie I, afin de permettre une production annuelle atteignant 9,6 Mkg U/an	2 avril 2015
Cameco Corporation Établissement de Key Lake Permis d'exploitation d'une usine de concentration d'uranium UMLOL-MILL-KEY.00/2023	2	Modifications mineures à la formulation de la Partie II, ajout du guide d'application de la réglementation G-218 à la section 8.1, mise à jour de la garantie financière à la section 12.3	23 juin 2015

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). Les 14 DSR 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 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"> ▪ Systèmes 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

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 les mesures et les 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 des 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
	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) ▪ Systèmes 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'urgence classique ▪ 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 reliés à l'emballage et au transport sûrs des substances nucléaires à destination et en provenance de l'installation autorisée.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conception et entretien des colis ▪ Emballage et transport ▪ Enregistrement aux fins d'utilisation

Autres questions de réglementation

- 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 : COTES ATTRIBUÉES AUX DIVERS DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION (2011-2015)

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

Domaines de sûreté et de réglementation	2011	2012	2013	2014	2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	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

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

Domaines de sûreté et de réglementation	2011	2012	2013	2014	2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

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

Domaines de sûreté et de réglementation	2011	2012	2013	2014	2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

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

Domaines de sûreté et de réglementation	2011	2012	2013	2014	2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

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

Domaines de sûreté et de réglementation	2011	2012	2013	2014	2015
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	SA	SA	SA	SA
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	SA	SA	SA	SA	SA
Sécurité	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA

ANNEXE E : GARANTIES FINANCIÈRES

Le tableau suivant décrit les garanties financières en date du 31 décembre 2015 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
Cigar Lake	49 200 000 \$
McArthur River	48 400 000 \$
Rabbit Lake	202 700 000 \$
Key Lake	218 300 000 \$
McClellan Lake	43 094 900 \$
Total	560 894 900 \$

Le tableau suivant décrit les garanties financières en date du 31 décembre 2015 pour les sites historiques et déclassés.

Tableau E-2 : Sites historiques et déclassés – Garanties financières

Installation	Somme en dollars canadiens
Gunnar	Responsabilité du gouvernement provincial
Lorado	Responsabilité du gouvernement provincial
Deloro	Responsabilité du gouvernement provincial
Beaverlodge	Responsabilité du gouvernement du Canada
Cluff Lake	33 600 000 \$
Rayrock	Responsabilité du gouvernement du Canada
Port Radium	Responsabilité du gouvernement du Canada
Agnew Lake	Responsabilité du gouvernement du Canada
Madawaska	4 041 472 \$
Bicroft	1 837 000 \$
Dyno	1 871 543 \$
Denison et Stanrock	2 480 000 \$
Elliot Lake	32 749 000 \$

ANNEXE F : DONNÉES SUR LES DOSES DES TRAVAILLEURS¹

Le tableau F-1 indique le nombre total de travailleurs du secteur nucléaire (TSN) contrôlés dans chacune des cinq mines en exploitation en 2015. 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 TSN employés dans chacune des cinq installations en exploitation, 2015

	Cigar Lake	McArthur River	Rabbit Lake	Key Lake	McClellan Lake
Total des TSN	1 222	1 360	958	1 191	508

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 reçues par les TSN des mines et des usines de concentration d'uranium (mSv/an), 2015

Installation	Dose efficace individuelle moyenne	Dose efficace individuelle maximale	Limite réglementaire
Établissement de Cigar Lake	0,45	5,99	50 mSv/an
Établissement de McArthur River	1,00	7,40	
Établissement de Rabbit Lake	1,36	9,14	
Établissement de Key Lake	0,55	7,56	
Établissement de McClellan Lake	0,89	5,28	

Les tableaux suivants présentent une tendance sur cinq ans (2011 à 2015) des doses efficaces moyennes et maximales annuelles reçues par les travailleurs des diverses mines et usines de concentration d'uranium en exploitation.

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 2015, aucune des doses de rayonnement observées dans les mines et usines de concentration d'uranium en exploitation n'a dépassé les limites réglementaires concernant la dose efficace.

¹ Les données sur les doses aux travailleurs proviennent des rapports annuels des titulaires de permis.

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

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Total des TSN	1 932	2 420	3 039	1 458	1 222	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,13	0,14	0,27	0,16	0,45	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	1,30	2,87	2,21	2,04	5,99	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2011-2015	33,60*					100 mSv/ 5 ans

* Les données pour les doses sur cinq ans comprennent les doses reçues par une personne à l'installation de Cigar Lake, aux autres installations de Cameco et aux installations qui n'appartiennent pas à Cameco depuis le 1^{er} janvier 2011.

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

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Total des TSN	1 253	1 276	1 302	1 149	1 360	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	1,32	0,97	0,89	1,03	1,0	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	10,07	9,26	7,58	7,91	7,40	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2011-2015	33,48					100 mSv/ 5 ans

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

Données sur les doses	2011	2012*	2013**	2014	2015	Limite réglementaire
Total des TSN	1 066	1 257	1 178	964	958	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	1,36	1,22	1,30	1,32	1,36	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	11,66*	18,8**	11,67	8,64	9,14	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2011-2015	49,33					100 mSv/ 5 ans

* En 2012, les doses efficaces individuelles maximales reçues par un travailleur en 2010 et 2011 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 : 2011* ont été modifiées à la suite de l'approbation d'un changement de dose au Fichier dosimétrique national. Dans le présent cas, les résultats des dosimètres alpha individuels rejetés antérieurement ont été acceptés au début de 2012 (la valeur de 2010 est passée de 10,7 à 11,15 mSv et celle de 2011 de 11,4 à 11,66 mSv).

** 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 approuvées à la suite de la blessure d'un travailleur sous terre (pour de plus amples informations, voir la section 5.2 du rapport de 2013).

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

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Total des TSN	1 314	1 345	1 380	1 170	1 191	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,67	0,61	0,62	0,63	0,55	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	9,14	5,76	5,67	6,21	7,56	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2011-2015	22,2					100 mSv/ 5 ans

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

Données sur les doses	2011	2012	2013	2014	2015	Limite réglementaire
Total des TSN	120	174	308	894	508	S.O.
Dose efficace individuelle moyenne (mSv)	0,33	0,32	0,36	0,37	0,89	50 mSv/an
Dose efficace individuelle maximale (mSv)	1,56	1,30	3,44	2,03	5,28	50 mSv/an
Dose maximale reçue par une personne sur cinq ans (mSv), 2011-2015	6,74					100 mSv/ 5 ans

Sites historiques et déclassés

Le tableau suivant présente une comparaison des doses efficaces individuelles maximale et moyenne en 2015 pour les sites historiques et déclassés où se trouvaient des travailleurs désignés comme TSN. Il n'y avait pas de TSN sur les sites suivants : Cluff Lake, Rayrock, Port Radium, Agnew Lake, Bicroft et Dyno.

Tableau F-8 : Données sur les doses de rayonnement reçues par les TSN sur les sites historiques et déclassés (mSv/an), 2015

Installation	Dose efficace individuelle maximale	Dose efficace individuelle moyenne	Limite réglementaire
Gunnar	1,22	0,24	50 mSv/an
Lorado	1,35	0,27	
Deloro	0,2	< 0,1	
Beaverlodge	0,3	0,1	
Madawaska	0,14	1,04	
Denison et Stanrock	0,31	0,50	
Elliot Lake	0,31	0,50	

ANNEXE G : REJETS DÉCLARABLES DANS L'ENVIRONNEMENT (DÉVERSEMENTS) ET DÉFINITION DES COTES D'IMPORTANCE ATTRIBUÉES PAR LA CCSN

Le personnel de la CCSN estime que les mesures d'atténuation prises par les titulaires de permis à l'égard des déversements présentées dans le tableau G-1 sont satisfaisantes et a conclu que ces déversements n'ont pas eu d'effets résiduels sur l'environnement. Le tableau G-2 présente la définition des cotes attribuées à ces déversements.

Tableau G-1 : Rejets déclarables dans l'environnement par les mines et usines de concentration d'uranium, 2015

Installation	Détails	Mesures correctives	Cote d'importance
Établissement de Cigar Lake	Le 6 janvier, une soudure sur le collecteur des serpentins de condensation a lâché, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système dans l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 57 kg d'ammoniac anhydre ont été rejetés par le système (à l'état gazeux et liquide).	Ce module de la centrale cryogénique modulaire a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux d'entretien. Les serpentins de condensation ont été ressoudés et testés.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 15 janvier, une soudure sur le collecteur des serpentins de condensation a lâché, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système dans l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 1 L d'ammoniac anhydre liquide et moins de 45 kg (à l'état gazeux et liquide) ont été rejetés par le système.	Ce module de la centrale cryogénique modulaire a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux d'entretien. Afin d'empêcher tout autre rejet similaire, les serpentins de condensation ont été ressoudés et testés.	Faible

Établissement de Cigar Lake	Le 16 janvier, un écrou de presse-garniture desserré sur le condenseur a entraîné la fuite d'ammoniac anhydre depuis le système vers l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 1 L d'ammoniac anhydre et moins de 45 kg (à l'état gazeux et liquide) ont été rejetés par le système.	Ce module particulier de la centrale cryogénique a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux d'entretien sur l'écrou lâche, et le retour en fonctionnement normal des unités.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 30 janvier, une soudure sur le collecteur des serpentins de condensation a lâché, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système dans l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 2 L d'ammoniac anhydre et moins de 453 kg (à l'état gazeux et liquide) ont été rejetés par le système.	Ce module particulier de la centrale cryogénique a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux sur la soudure défectueuse. Les serpentins de condensation ont été ressoudés et testés.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 26 février, deux soudures sur le collecteur des serpentins de condensation ont lâché, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système dans l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 4 L d'ammoniac anhydre et moins de 45 kg (à l'état gazeux et liquide) ont été rejetés par le système.	Ce module de la centrale cryogénique modulaire a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux sur la soudure défectueuse. Les serpentins de condensation ont été ressoudés et testés.	Faible

<p>Établissement de Cigar Lake</p>	<p>Le 6 mars, un des tubes de condensation a brisé, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système vers le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 10 L d'ammoniac anhydre liquide ont été rejetés par le système.</p>	<p>Ce module de la centrale cryogénique modulaire a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux d'entretien sur les tubes de condensation défectueux et le retour en fonctionnement normal des unités.</p>	<p>Faible</p>
<p>Établissement de Cigar Lake</p>	<p>Le 2 juin, pendant l'essai de la canalisation de traitement d'eau d'urgence, la canalisation et son confinement secondaire connexe ont fui, ce qui a causé le déversement d'environ 3 m³ d'eau au sol près de la centrale cryogénique. La canalisation et le confinement ont été réparés afin d'empêcher tout autre incident du genre.</p>	<p>L'essai de la canalisation a été aussitôt interrompu. Le liquide déversé a été recueilli à l'aide d'un camion-aspirateur. Le sol touché a été recueilli et placé dans une installation de stockage approuvée. Des échantillons du liquide déversé et du sol touché ont été prélevés aux fins d'analyse. Un relevé gamma de la zone a également été réalisé et tous les résultats donnaient des concentrations inférieures à 0,5 µSv/h, critère défini dans le document PO12-090. Les résultats obtenus des analyses des échantillons prélevés après le nettoyage ont confirmé que les activités de nettoyage avaient été adéquates pour ramener les zones touchées aux conditions d'avant le déversement.</p>	<p>Faible</p>

Établissement de Cigar Lake	Le 17 juillet, pendant un examen régulier des niveaux de l'eau dans l'étang D de surveillance des effluents, on a constaté que l'étang avait perdu environ 8 % (730 m ³) d'eau. Après quoi, l'étang a été vidé et les valves de l'étang ont été fermées afin de permettre une inspection. Deux grandes déchirures ont été constatées.	L'étang a été vidé pour permettre l'inspection et la réparation le 21 juillet. Le revêtement de l'étang est inspecté chaque année. La CCSN a réalisé une inspection de suivi en septembre. Les travaux d'entretien préventif et de surveillance des étangs ont été examinés et jugés satisfaisants.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 31 juillet, la défaillance d'une garniture d'étanchéité dans un trou de congélation en surface a causé le déversement de 19 m ³ de saumure au sol, par une garniture d'essai sous vide qui avait été laissée connectée au trou de congélation. Ce raccord n'avait pas été correctement obturé. Une fuite très faible s'est produite pendant environ 24 heures.	Quelque 2 m ³ de matériau ont été prélevés en vue de leur élimination. Le personnel présent sur le site a vérifié les autres trous de congélation pour déterminer s'il pouvait y avoir un problème similaire et s'assurer que les tuyaux sur ces puits étaient correctement obturés. L'équipement du raccord d'essai sous vide a été mis hors service.	Faible
Établissement de Cigar Lake	Le 20 novembre, une soudure sur le collecteur des serpentins de condensation a lâché, ce qui a provoqué une fuite d'ammoniac anhydre du système dans l'atmosphère et dans le confinement secondaire à l'extérieur de la centrale cryogénique modulaire. On estime qu'environ 0,5 L d'ammoniac anhydre liquide a été rejeté par le système.	Ce module particulier de la centrale cryogénique a été fermé et isolé afin d'éviter tout autre rejet de matière. La zone a ensuite été interdite d'accès jusqu'à la fin des travaux d'entretien. Les serpentins de condensation ont été ressoudés et testés.	Faible
Établissement de McArthur River	Aucun déversement		

Établissement de Rabbit Lake	Le 24 janvier, une patrouille d'inspection des conduites a constaté une fuite sur une conduite d'effluent traité dans le fossé juste avant l'étang de rétention n° 6. Quelque 23 m ³ d'effluent traité ont été rejetés dans le fossé à proximité immédiate de la fuite. Une petite quantité (< 0,1 m ³) s'est échappée du fossé, pour atteindre le chemin adjacent.	Dès la découverte de la fuite, la canalisation a été immédiatement fermée. La majeure partie de l'eau rejetée était contenue dans le fossé. Les conditions de sol gelé ont empêché l'infiltration dans le sol. Une petite quantité d'eau a atteint la route adjacente, mais a rapidement gelé sur une superficie relativement faible. Toute l'eau récupérée dans le fossé a été transférée dans l'étang de la mine. La glace raclée sur la route a été déposée dans l'installation de gestion des résidus en surface. Un relevé gamma par quadrillage de la zone du déversement a été réalisé peu après le nettoyage. Les résultats ont confirmé que la zone nettoyée répondait au critère de < 0,5 µSv/h, selon l'approbation n° PO13-123.	Faible
---	--	---	--------

<p>Établissement de Rabbit Lake</p>	<p>Le 5 mai, pendant les travaux de tuyauterie sur la cuve de prémélange à pH élevé, un mélange de sousverse à pH élevé et d'eau de procédé a été rejeté de façon accidentelle lors de la déconnexion de la conduite d'alimentation de la cuve de prémélange. L'eau provenant de la conduite a giclé sur le mur intérieur du bâtiment, et la majeure partie de l'eau a été contenue par la voie de circulation et le confinement en sous-sol de l'eau à pH élevé, situé en dessous. Une quantité estimée à 10 L d'eau s'est échappée de la porte d'accès supérieure fermée et s'est écoulee sur le sol.</p>	<p>Dès la découverte de la fuite, l'eau a été retirée de la conduite. La majeure partie des 50 L d'eau rejetés a été confinée à l'intérieur du bâtiment et du puisard de sous-sol, pour être récupérée. Des coussinets absorbants, des remblais tubulaires et des matériaux absorbants ont été utilisés pour absorber l'eau qui avait coulé sur le sol. Tout le matériel touché a été retiré à l'aide d'équipement lourd et placé sur l'amas de minerai de l'usine de concentration. Les coussinets absorbants et les remblais tubulaires ont été envoyés à la décharge de produits contaminés, à l'installation de gestion de résidus en surface, en vue de leur élimination. Un relevé gamma par quadrillage de la zone a été réalisé après le nettoyage et la concentration moyenne mesurée dans la zone du déversement était de 0,07 µSv/h.</p>	<p>Faible</p>
--	---	---	---------------

<p>Établissement de Key Lake</p>	<p>Le 9 janvier, une vanne d'échantillonnage sur la tête de puits D-33 a gelé et les fissures ont provoqué un rejet d'eau de puits sur la route adjacente, en direction de l'installation de gestion des résidus Deilmann. Lors du dégel de la vanne, le boîtier s'est fissuré et a commencé à fuir en raison d'une pression résiduelle.</p>	<p>La tête de puits a été isolée. Un échantillon d'eau a été prélevé aux fins d'analyse. Environ 60 m³ de sable, de neige et de glace ont été retirés afin d'assurer un nettoyage efficace. Le rayonnement dans la zone touchée a été mesuré pour confirmer l'efficacité du nettoyage. Les instructions de travail pour l'assèchement des vannes de puits ont été mises à jour afin d'y inclure les procédures à suivre dans des circonstances normales ou anormales.</p>	<p>Faible</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Le 5 mars, environ 1 000 kg d'isodécane ont été déversés au sol. Un employé transportait un réservoir portatif d'isodécane à l'aide d'un chariot-élévateur. L'opérateur a circulé sur un sol irrégulier en raison de l'accumulation de neige. Le réservoir a glissé des fourches et a heurté le sol, il s'est fissuré et le contenu s'est déversé sur le sol.</p>	<p>La mare de produit a été ramassée et la zone touchée a été nettoyée à l'aide d'un chargeur. Le matériau a été placé dans le parc des hydrocarbures en vue de son élimination. La neige qui a causé le sol irrégulier a été enlevée. Les instructions de travail connexes ont été mises à jour afin de s'assurer que les réservoirs portatifs sont sanglés au chariot-élévateur.</p>	<p>Faible</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Le 27 mars, un réservoir portatif contenant environ 1 200 L d'isodécane est tombé d'un chariot-élévateur pendant son transport et s'est ouvert en heurtant le sol. Tout le contenu s'est déversé sur la terrasse de l'usine de concentration.</p>	<p>La mare de produit a été ramassée et la zone touchée a été nettoyée et grattée à l'aide d'un chargeur. Le matériau a été placé dans le parc des hydrocarbures en vue de son élimination. Les instructions de travail courantes (pour la manipulation des réservoirs portatifs de réactifs, de lubrifiants ou de produits pétroliers) seront révisées.</p>	<p>Faible</p>

<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Le 12 avril, une forte rafale a soufflé environ 5 kg de mousse qui recouvrait la surface d'une cuve d'épaississant de résidus, et l'a répartie sur une superficie d'environ 400 m².</p>	<p>Environ 12 m³ de sol et de neige touchés ont été raclés et éliminés dans la décharge temporaire de produits contaminés. Un relevé gamma par quadrillage a été réalisé après les travaux de nettoyage, et aucune mesure n'avait dépassé 0,5 µSv/h au-dessus des niveaux de fond. Des contrôles ont été mis en place afin d'empêcher la production de mousse sur le dessus de l'épaississant de résidus. Une solution technique à long terme était à l'étude en 2016.</p>	<p>Faible</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Le 8 mai, moins de 0,5 kg de concentré d'uranium non calciné a été rejeté lorsqu'un tronçon de tuyau contaminé a été retiré du circuit de précipitation et placé à l'extérieur du bâtiment d'extraction au solvant. Le concentré d'uranium non calciné est tombé du tronçon de tuyauterie sur le sol pendant le déchargement.</p>	<p>Le sol touché a été raclé et amené à l'usine de concentration en vue de son élimination. Une inspection visuelle du sol a ensuite eu lieu et on a effectué un relevé gamma pour confirmer que les concentrations n'étaient pas supérieures aux niveaux de rayonnement de fond.</p>	<p>Faible</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Le 28 octobre, environ 3 L d'ammoniac anhydre ont été déversés. Un opérateur a remarqué un égouttement lent sortant du regard vitré d'un débitmètre, entre le réservoir d'ammoniac anhydre et le vaporisateur. L'opérateur n'a constaté aucune odeur inhabituelle.</p>	<p>L'opérateur a placé un sceau sous le débitmètre afin d'empêcher tout autre déversement sur le sol. Le joint sur le regard vitré du débitmètre a été remplacé. Le sol touché a été nettoyé et ramassé, pour être placé dans le parc d'hydrocarbures. Des échantillons de sol ont été prélevés. D'autres travaux de nettoyage devraient être réalisés à l'été 2016.</p>	<p>Faible</p>

Établissement de McClean Lake	Le 8 décembre, environ 50 L d'eau de rinçage des boues ont été rejetés lorsqu'une conduite obstruée a provoqué la défaillance d'un commutateur de débit. Cela a provoqué à son tour la défaillance d'une étape dans la séquence de décharge de la boue, ce qui a causé l'évacuation de l'eau de rinçage des boues par l'échappement de la pompe à vide. De plus, une alarme de haute intensité n'a pas fonctionné comme prévu.	Ce qui obstruait la conduite a été enlevé et le commutateur de débit a été changé. La zone touchée a été nettoyée et éliminée sur l'amas de minerai de la fosse JEB. Un relevé gamma par quadrillage a été réalisé après le nettoyage, et aucune concentration mesurée n'a dépassé 0,5 µSv/h au-dessus des niveaux de fond. L'alarme de haute intensité (jauge nucléaire) a été changée.	Faible
--	--	--	--------

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

Domaine fonctionnel	Radioprotection		Protection de l'environnement	
	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>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TSN ayant reçu 20 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>Exemple : Incident qui entraîne ou qui a un potentiel raisonnable d'avoir un impact important ou modéré et de nécessiter d'importants travaux de remise en état.</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ altération des fonctions de l'écosystème ▪ dépassement des limites du permis pour les effluents ▪ déversement dans l'eau poissonneuse ▪ mort de poissons

<p>Moyenne</p>	<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 : doses aux travailleurs de 1 mSv/semaine ou de 5 mSv/trimestre</p>	<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 entraîne ou pourrait raisonnablement avoir un impact mineur ou qui nécessite certains travaux de restauration.</p> <p>Exemple :</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
<p>Faible</p>	<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, sous les limites réglementaires.</p>	<p>Incident qui entraîne ou pourrait raisonnablement avoir un impact négligeable.</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dépassement du seuil administratif dans les effluents ▪ déversements dans l'environnement (y compris l'atmosphère) sans impact futur

ANNEXE H : INCIDENTS ENTRAÎNANT UNE PERTE DE TEMPS (IEPT)

Tableau H-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Incidents entraînant une perte de temps (IEPT), 2015

Installation	Incident	Mesure corrective
Établissement de Cigar Lake	Le 20 janvier, pendant qu'un entrepreneur chargeait un réservoir sur la surface plate d'un camion, il a vérifié la tension du câble servant à maintenir le réservoir en place. Au même moment, l'opérateur du camion a activé le mécanisme de verrouillage du déplacement hydraulique qui maintient la base du réservoir en place pendant le transport. Alors que l'opérateur se tenait sur la plateforme du camion, son pied s'est trouvé dans le trajet du verrou de déplacement, de sorte que le verrou s'est refermé sur son pied et l'a écrasé.	L'enquête subséquente a entraîné la modification de la procédure utilisée par l'entrepreneur pour cette activité, et l'opérateur aux commandes doit maintenant confirmer visuellement qu'il n'y a pas d'obstacles sur le trajet du verrou de déplacement avant d'en activer la commande hydraulique. Cette procédure est devenue une exigence interne pour l'organisation à la suite de cette blessure.
Établissement de Cigar Lake	Le 26 février, deux travailleurs d'un entrepreneur tentaient de démonter une tête d'alésoir à l'aide de deux grandes clés à tuyaux. Un travailleur appliquait une force sur les clés pour briser le joint, tandis que l'autre soutenait l'alésoir. En forçant sur les clés, une des clés s'est détachée de l'alésoir et a frappé l'autre travailleur à la mâchoire.	À la suite de cet incident, un nouvel outil hydraulique, avec dispositifs de protection, a été conçu et testé, et on a constaté qu'il permettait d'effectuer cette tâche d'une manière beaucoup plus sûre. L'utilisation de ce nouvel outil est devenue obligatoire pour cette tâche chez cet entrepreneur.
Établissement de Cigar Lake	Le 23 novembre, Cameco a été avisée que la Commission des accidents de travail de la Saskatchewan avait accepté une demande de compensation pour un cas de syndrome du canal carpien. L'employé avait besoin d'une intervention chirurgicale pour corriger ce problème. Bien qu'aucun problème n'ait été soulevé par le travailleur à la clinique de santé du site, et que le travailleur n'avait pas d'antécédent de blessure, la demande a été acceptée à cause du type d'activités à long terme que le travailleur réalisait dans le cadre de ses tâches.	Comme il s'agissait d'une circonstance qui n'est pas habituellement observée chez les personnes qui effectuent ce type de travail à Cigar Lake, aucune mesure corrective n'a été prise à la suite de cet IEPT.

<p>Établissement de Cigar Lake</p>	<p>Le 3 août, un employé a été blessé lorsqu'un couvercle métallique sur un bac de stockage a été rabattu sur son poignet. Initialement, on a prodigué uniquement les premiers soins au travailleur pour cette blessure. Une évaluation médicale plus approfondie, un mois plus tard, a abouti à une réévaluation de cette blessure, qui est alors devenue une blessure de travail restreinte.</p> <p>En raison de problèmes persistants liés à la blessure, le travailleur a fait l'objet d'une évaluation multidisciplinaire. Cette évaluation externe a eu lieu les 25 et 26 mai 2016. À la suite de cette évaluation, on a recommandé que le travailleur participe à un programme secondaire d'une durée de quatre semaines, nécessitant une rééducation physique pendant quatre semaines, cinq jours par semaine, quatre heures par jour. En raison de cette recommandation, le travailleur a perdu du temps pour cause de blessure, à partir du 20 juin 2016. Le programme secondaire devrait lui permettre de reprendre entièrement ses tâches sans restriction d'ici la mi-juillet 2016.</p>	<p>On a collaboré pleinement avec cet employé pour s'assurer que toutes les activités de travail restreintes étaient conformes aux recommandations des évaluateurs médicaux externes, afin de l'aider à surmonter sa blessure. En outre, comme les résultats de l'évaluation multidisciplinaire étaient connus, on a cherché à déterminer s'il existait des options viables pour réaliser l'évaluation secondaire dans le cadre du calendrier de travail régulier. Il n'y avait aucune option viable. Par conséquent, des dispositions ont été prises pour que le travailleur prenne part aux séances de réadaptation physique, tel que recommandé.</p>
<p>Établissement de McArthur River</p>	<p>En 2015, on n'a signalé aucun IEPT à l'établissement de McArthur River.</p>	<p>S.O.</p>

<p>Établissement de Rabbit Lake</p>	<p>Le 23 mars, un foreur a été frappé par un tube de carottage pendant qu'il forait au niveau 400. Pendant qu'il se préparait à tirer le tube de carottage, le foreur a retiré une tige de forage à laquelle une prise d'eau pivotante était attachée, et au même moment, le tube de carottage suivant a glissé du trou ouvert et a heurté le haut de sa cuisse gauche, le clouant temporairement au sol.</p> <p>Le travailleur blessé a dû être traité et a subi une intervention chirurgicale hors site.</p> <p>Les résultats de l'enquête ont révélé deux facteurs ayant causé l'accident :</p> <p>1) Un verrouillage raté de l'assemblage de têtes du tube de carottage intérieur, à mi-course. Un verrouillage raté n'est pas fréquent, mais les verrous sont défectueux de temps à autre, et cela peut se produire plusieurs fois par année dans le cadre d'un programme de forage. Bien que le mécanisme précis de défaillance n'ait pu être entièrement confirmé lors de l'enquête, le verrouillage raté a été considéré comme un facteur ayant causé la blessure.</p> <p>2) Le foreur n'avait pas suivi la procédure de travail écrite. Même si le travailleur était expérimenté, il n'avait pas suivi les procédures en cas de verrouillage raté.</p>	<p>Le foreur a réussi à enlever la tige de sa jambe et a demandé de l'assistance à l'aide de la radio du véhicule. L'équipe d'intervention médicale a été envoyée. Elle a stabilisé et transporté le foreur à la surface, et l'infirmière en poste s'en est occupée jusqu'à ce qu'une évacuation médicale soit possible.</p> <p>Cameco a entrepris deux mesures correctives à la suite de cet événement :</p> <p>1. Un examen des procédures d'inspection appropriées des assemblages de têtes de tube de carottage interne, avec toutes les équipes de forage, et Cameco renforcera les exigences d'inspection pré-utilisation.</p> <p>2. Un examen des procédures de forage montant et de retrait des carottes, avec toutes les équipes de forage, dans le contexte de l'événement, l'accent étant mis sur les dangers et les contrôles procéduraux.</p>
<p>Établissement de Rabbit Lake</p>	<p>Le 14 février, un opérateur de l'usine de concentration a glissé sur une zone fraîchement peinte dans l'usine. L'épaule du travailleur s'est disloquée lorsque celui-ci a tenté de freiner sa chute.</p> <p>L'enquête a déterminé que la peinture utilisée n'était pas sécuritaire sur la surface où elle avait été appliquée, en raison de sa finition lisse.</p> <p>On n'avait pas reconnu une modification dans la zone de travail, la présence d'un danger ni la conscience de la situation.</p>	<p>D'après les facteurs en cause relevés, Cameco a pris deux mesures correctives associées à cet événement :</p> <p>1. La zone a été barricadée afin d'y interdire tout accès jusqu'à ce qu'elle soit repeinte à l'aide d'une peinture et d'une finition antidérapantes.</p> <p>2. L'enquête sur l'incident a été examinée avec les travailleurs afin de communiquer l'importance de relever les changements dans la zone de travail et les dangers potentiels associés aux améliorations ou aux modifications sur le lieu de travail.</p>

Établissement de Key Lake	En 2015, on n'a signalé aucun IEPT à l'établissement de Key Lake.	S.O.
Établissement de McClean Lake	Le 16 juillet, un travailleur exerçait des tâches normales, c'est-à-dire qu'il brisait l'excès de matériaux pour l'éloigner des portes du four de calcination. Une partie des matériaux est tombée du four et s'est infiltrée dans sa botte. Il a eu le pied brûlé aux premier, deuxième et troisième degrés, et il y a eu dépassement du seuil administratif d'uranium dans l'urine. Le travailleur est revenu au travail après 27,5 jours de travail perdus.	Au cours de l'enquête, on a examiné les paramètres des centrifuges du four à calcination pour assurer une efficacité opérationnelle optimale en éliminant l'accumulation de matériaux, et donc en éliminant le risque à la source. D'autres mesures préventives incluaient une révision des instructions de travail concernant les tâches de vérification et une formation a été donnée à tous les travailleurs qui effectuaient cette tâche. Les travailleurs dans ce secteur doivent maintenant porter des vêtements spéciaux offrant une protection thermique lorsqu'ils ouvrent les portes du four de calcination.
Établissement de McClean Lake	Le 30 juillet, un travailleur contractuel effectuait une tâche non courante, c'est-à-dire préparer un camion défectueux en vue d'un transport hors site. Le camion avait été chargé sur la remorque d'un autre camion en vue de son transport. Alors qu'il se tenait sur le marchepied du camion, qui se trouvait sur la remorque, le conducteur a glissé et est tombé sur le sol d'une hauteur d'environ 10 pieds, atterrissant sur les côtes et les coudes. Le travailleur est retourné au travail après 17 jours de travail perdus.	<p>Au cours de l'enquête, les mesures correctives suivantes ont été relevées et appliquées : réduire la hauteur à laquelle doivent travailler les conducteurs lorsqu'ils sécurisent des charges ou les recouvrent d'une bâche. Selon la situation, cela peut être réalisé de plusieurs façons :</p> <ul style="list-style-type: none"> • placer la remorque à côté d'une autre remorque à plateforme, ce qui crée une aire de travail • utiliser des escaliers à roulettes munies de mains courantes • utiliser une plateforme de travail aérienne • utiliser des amortisseurs de chute lorsqu'il n'est pas possible de réduire la hauteur de travail <p>De plus, tous les conducteurs recevront une formation concernant les attentes en matière de sécurité au travail dans le cadre du système de gestion intégrée de la qualité de McClean Lake, et on leur indiquera avec qui communiquer pour récupérer l'équipement requis pour faire le travail en toute sécurité.</p>

Établissement de McClean Lake	<p>Le 23 novembre, un travailleur d'AREVA transportait un autobus de Points North au site de McClean Lake, pour le faire réparer. L'autobus n'avait pas de chauffage et sa radio ne fonctionnait pas. L'employé n'était pas habillé de façon appropriée, compte tenu de la température.</p> <p>Le voyage de retour à l'installation de McClean Lake a pris 80 minutes. L'employé a souffert d'engelure aux pieds. L'employé a terminé son quart de travail, mais n'a pu retourner au travail après avoir obtenu d'autres soins médicaux pendant le week-end. L'employé a perdu 14,5 jours de travail en 2015 et il est revenu au travail le 10 mars 2016. En tout, 34,5 jours de travail ont été perdus.</p>	<p>L'enquête sur cette blessure a abouti aux mesures préventives suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• des trousse d'urgence pour l'hiver ont été placées dans les autobus qui se déplacent hors site• des vêtements de travail d'hiver ont été commandés pour chaque conducteur d'autobus, et ils sont mis à leur disposition lorsqu'ils conduisent les autobus• les instructions de travail pour le remorquage des véhicules ont été examinées avec les employés, et on a souligné la nécessité de vérifier le bon fonctionnement de la radio avant de commencer le remorquage
--	--	--

ANNEXE I : DÉPASSEMENTS DES SEUILS D'INTERVENTION RADIOLOGIQUES

Tableau I-1 : Mines et usines de concentration d'uranium – Dépassements des seuils d'intervention radiologiques en 2015

Installation	Dépassement des seuils d'intervention	Mesure corrective
Établissement de Cigar Lake	Aucun en 2015	S.O.
Établissement de McArthur River	Seuil d'intervention hebdomadaire et trimestriel : Le 6 janvier, un opérateur de foreuse de montage a reçu 4 725 mSv de produit de filiation du radon et de poussière radioactive à période longue selon son dosimètre alpha individuel pour janvier, et un total de 5,5 mSv pour le trimestre, ce qui dépassait le seuil d'intervention trimestriel de 5,0 mSv.	Le travailleur a été affecté à des tâches à faible dose pour le reste de l'année 2015. Un sujet de sûreté radiologique quotidien a été créé pour tenir compte de l'emplacement des détecteurs de type prisme (contrôleurs d'air en continu). Les instructions de travail ont été mises à jour concernant le raclage du trou afin d'empêcher le retour d'air par les cheminées ouvertes.
Établissement de McArthur River	Seuil d'intervention hebdomadaire : Le 30 septembre, cinq travailleurs ont reçu des doses sur leur dosimètre alpha individuel de septembre qui dépassaient le seuil d'intervention hebdomadaire. La dose totale pour l'année pour les travailleurs touchés variait entre 5 et 7,4 mSv. La dose reçue par chaque travailleur à la suite de cet incident allait de 1,9 à 3,7 mSv. Un examen a révélé que les travailleurs avaient reçu cette dose pendant qu'ils remblaient un travers-banc en train de s'affaisser au niveau 500.	Les travailleurs ont été placés sur un plan de travail pour le reste de l'année 2015. Le reste du remblayage a été réalisé par des travailleurs portant un appareil de protection respiratoire autonome. Une enquête TapRoot a été réalisée par l'administration centrale de Cameco, en plus de l'enquête réalisée sur place. Les plans de gestion du travail pour les employés touchés ont été mis en œuvre. La fréquence d'échantillonnage radiologique dans les zones touchées a été augmentée d'un à quatre par jour. Deux pauses-sécurité ont été ajoutées au programme.
Établissement de Rabbit Lake	Aucun en 2015	S.O.

<p>Établissement de Key Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : Le 14 janvier, un trou dans la cheminée principale du four de calcination a permis au concentré de minerai d'uranium d'entrer et de passer par le circuit de cristallisation, et de pénétrer dans l'espace de travail. L'analyse d'uranium a indiqué que 13 travailleurs avaient absorbé de l'uranium, et une dose efficace supérieure à 1 mSv a été assignée à cinq d'entre eux, ce qui donnait une dose allant de 1 à 1,89 mSv/semaine.</p>	<p>Un plan de démarrage sûr a été élaboré et examiné par le personnel de la CCSN. La direction du site s'est engagée à surveiller la concentration d'uranium dans les cristaux de sulfate d'ammonium toutes les 12 heures. Le contrôle du rayonnement a été modifié pour inclure cinq échantillons d'air personnel pour l'opérateur du four de calcination du concentré d'uranium chaque mois, un contrôle de contamination hebdomadaire par frottis dans la salle de commande et un échantillon de zone mensuel supplémentaire dans le bâtiment de cristallisation et de calcination du concentré d'uranium. Cet incident a été combiné à l'incident du 19 février 2015. Une enquête TapRoot a été réalisée.</p>
<p>Établissement de Key Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : Le 19 février, on a trouvé du concentré de minerai d'uranium calciné sur le plancher du 4^e étage dans le bâtiment de concentré d'uranium. Le matériau provenait d'une fuite dans la conduite d'échappement du four de calcination. Un échantillonnage accru pour des essais biologiques des urines a confirmé qu'un travailleur avait reçu une dose efficace totale hebdomadaire de 1,16 mSv, ce qui était supérieur au code de pratique relatif au rayonnement de Key Lake pour ce qui est des dépassements du seuil d'intervention exigeant de déclarer les doses efficaces de 1 mSv/semaine.</p>	<p>Un arrêt sûr a été entrepris. Un plan de réparation en plusieurs points a été mis en place afin de réparer la canalisation et les joints de dilatation endommagés, et également pour remédier aux causes du bris. Un port d'inspection a été ajouté à la conduite afin de permettre un examen interne annuel. Un plan de démarrage sûr a été élaboré, qui comportait des rondes d'inspection par l'opérateur, l'échantillonnage du concentré de minerai d'uranium présent dans l'air de la zone, ainsi qu'un contrôle de la contamination de surface par frottis pour une période de trois jours. Cet incident a été combiné à celui du 14 janvier, et une enquête TapRoot a été effectuée.</p>

<p>Établissement de Key Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : Le 15 avril, un travailleur réalisait des tâches visant à obtenir des poids cibles sur des fûts de concentré de minerai d'uranium calciné emballé. Le travailleur a omis de respecter toutes les étapes figurant dans les instructions de travail et le permis de travail radiologique avant de retirer son équipement de protection individuelle. Une absorption potentielle d'uranium a été détectée dans l'échantillon d'urine après le travail. Une dose de 1,94 mSv pour cet incident a été assignée au travailleur, ainsi qu'une dose de 2,64 mSv pour le trimestre.</p>	<p>Le travailleur n'a effectué aucune tâche nécessitant un permis de travail radiologique pour le reste de la semaine après l'incident. Un examen du processus de chargement sera réalisé afin de s'assurer que les nouvelles tâches sont examinées avec le superviseur avant que le travailleur ne les entreprenne.</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : En mai, alors qu'il dégageait des matériaux provenant du four de calcination, un travailleur qui portait un purificateur d'air motorisé personnel a été exposé à un niveau élevé de poussière de concentré d'uranium. À la suite de l'analyse du dosimètre alpha individuel du travailleur et de l'application d'un facteur de protection approuvé pour le respirateur, une dose de 1,6 mSv a été assignée au travailleur pour le travail non régulier réalisé dans le four de calcination sur une période d'une semaine.</p>	<p>Un système de verrouillage a été installé dans le four de calcination afin d'empêcher l'alimentation en matières premières lorsque le désintégrateur d'amas ne fonctionne pas. Un système de vide industriel MegaVac a été installé dans la zone et les instructions de travail applicables ont été revues et mises à jour.</p>
<p>Établissement de McClean Lake</p>	<p>Seuil d'intervention hebdomadaire : En juin, un opérateur dans le circuit de réception des boues a enregistré sur son dosimètre alpha individuel une dose de 2,86 mSv attribuable à des produits de filiation du radon et de la poussière radioactive à période longue. On a déterminé que les causes de l'incident étaient une mauvaise exécution des tâches courantes et des instructions de travail inadéquates.</p>	<p>L'opérateur a reçu un encadrement supplémentaire, et les instructions de travail pour la tâche de transfert sur la ligne des boues ont été mises à jour afin d'être plus claires.</p>

ANNEXE J : COMPTE RENDU À MI-PARCOURS SUR LE DÉCLASSEMENT DE CLUFF LAKE, 2009-2015

Les activités à Cluff Lake ont cessé en 2002. La CCSN a approuvé le déclassé de ce site en 2004 et la majeure partie du déclassé physique a été réalisée entre 2004 et 2006. Ce rapport porte sur les travaux de déclassé au cours de la période visée par le permis, soit depuis 2009. La CCSN a poursuivi ses activités de surveillance afin de prévenir tout risque déraisonnable pour l'environnement, d'une manière conforme aux politiques, lois et règlements environnementaux du Canada et en tenant compte des obligations internationales du Canada. Le rapport s'appuie essentiellement sur quatre documents techniques (c.-à-d. les volumes 1 et 2 du document d'information technique concernant le rendement environnemental, le document d'information technique concernant la modélisation des eaux souterraines et l'hydrogéologie, et le Rapport du programme de suivi) qui ont été présentés par AREVA en 2015. Ces documents décrivent les progrès visant à lever certaines incertitudes, ainsi que le rendement environnemental actuel et futur prévu du site.

Entre 2009 et 2013, les activités sur le site ont été en grande partie limitées à la surveillance de l'environnement, avec quelques travaux d'entretien (p. ex., réparations pour contrer l'érosion et régénération). En 2013, la majeure partie de l'infrastructure restante à Cluff Lake a été déclassée, y compris le système de traitement secondaire (STS). Pendant cette période, la surveillance environnementale a pris la forme de campagnes trimestrielles et la présence sur le site a cessé.

Les activités suivantes ont eu lieu à l'emplacement du STS :

- démolition de l'usine
- démolition d'un petit hangar d'entreposage près de l'usine
- recouvrement des débris placés dans l'ancien étang B1
- déclassé des étangs A1 et A2

Avant le déclassé de l'usine du STS, AREVA a retiré les réactifs restants et les a éliminés hors site. L'usine du STS et un petit hangar d'entreposage ont été démolis et la dalle de plancher en béton a été perforée au marteau pneumatique. Les débris de démolition de l'usine du STS et du petit hangar d'entreposage ont été placés dans l'ancien étang B1. AREVA a placé du till glaciaire d'une épaisseur d'au moins 1 mètre sur l'ancien étang B1 et sur les fondations en béton de l'usine du STS. La zone a ensuite été revégétalisée à l'aide d'un mélange de graines précédemment utilisé pour les activités de remise en état de la zone de gestion de résidus (ZGR).

À la fin de 2013, AREVA a cessé de maintenir une présence à temps plein sur le site de Cluff Lake et est passée à des campagnes de surveillance. La première campagne de surveillance a eu lieu en décembre 2013. Des campagnes subséquentes ont eu lieu en mars, juin, septembre et décembre de chaque année.

Évaluation des risques environnementaux

En 2015, le personnel de la CCSN a examiné les documents d'information technique sur l'évaluation des risques environnementaux et le rendement environnemental du projet de Cluff Lake, afin de déterminer si le rendement environnemental est conforme à ce qui est prévu par le Rapport d'étude approfondie du projet de déclassement de Cluff Lake, datant de 2003, et des prévisions actualisées dans l'évaluation des risques environnementaux de 2009 concernant l'absence de risque raisonnable pour la santé humaine ou l'environnement.

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de la surveillance effectuée par AREVA afin de vérifier que les mesures de la qualité de l'air, des eaux de surface et des sédiments étaient à l'intérieur des prévisions faites dans le rapport d'étude approfondie et l'évaluation des risques environnementaux. L'évaluation des risques environnementaux a été mise à jour d'après les données de surveillance obtenues entre 2009 et 2014. Les résultats continuent de montrer que les effets historiques de l'exploitation sur l'environnement continuent de diminuer et qu'aucun risque déraisonnable futur sur l'environnement ou la santé humaine n'est prévu.

Les principales conclusions de l'examen du personnel de la CCSN sont les suivantes :

- Les concentrations de radon sont aux niveaux de fond et conformes aux prévisions modélisées présentées dans le Rapport d'étude approfondie du projet de déclassement de Cluff Lake.
- Les concentrations de contaminants terrestres sont similaires aux concentrations de fond. On observe certains indicateurs de l'empreinte d'extraction/concentration autour des lacs Island et Snake, mais ces concentrations sont bien inférieures aux Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement pour les sols, les parcs et les usages résidentiels.
- La végétation a poussé sur l'amas de stériles Claude et la ZGR. La couverture de végétation empêche actuellement l'érosion et réduit les infiltrations.
- Les concentrations mesurées de contaminants dans les eaux de surface et les sédiments des lacs en aval du site déclassé sont en général à l'intérieur des concentrations de pointe prévues dans le rapport d'étude approfondie (2003).
- Selon la modélisation prudente utilisant des outils de modélisation améliorés, on prévoit que l'activité du radium 226 dans les eaux de surface et les sédiments du milieu récepteur des lacs Snake et Island et que les concentrations et activités de plusieurs contaminants dans le milieu récepteur du lac Claude, du ruisseau Claude et de la rivière Peter sont plus élevées que les prévisions précédentes.
- Les concentrations de substances radiologiques et dangereuses dans les eaux de surfaces sont inférieures aux objectifs de déclassement. Les risques pour la santé humaine demeurent donc faibles.

Le personnel de la CCSN a conclu que le rendement environnemental actuel de l'ancien établissement minier de Cluff Lake est à l'intérieur des prévisions formulées dans le Rapport d'étude approfondie du projet de déclassement de Cluff Lake. Le personnel de la CCSN estime donc que la santé humaine et l'environnement sont adéquatement protégés.

Digue de la zone de gestion de résidus

La ZGR de Cluff Lake a été déclassée. Les résidus sont consolidés, asséchés et recouverts d'une couche sèche technique. AREVA a revégétalisé la couverture afin de réduire l'infiltration d'eau et a profilé la surface afin de diriger les eaux de ruissellement vers des fossés construits à cette fin. La digue principale a été pourvue de contreforts et la pente extérieure a été réduite afin d'en accroître la stabilité contre l'érosion. La digue ne retient plus désormais un étang de surface comme elle le faisait pendant l'exploitation de la mine; elle retient seulement des matériaux argileux.

Le personnel de la CCSN a vérifié et confirmé que la digue de la ZGR de Cluff Lake répond aux meilleures technologies disponibles, comme le recommandait le comité d'experts de Mount Polley.

Programme de suivi

Un programme de suivi a été créé en 2003 afin de répondre aux incertitudes associées au programme d'évaluation environnementale. Les résultats du programme de suivi visent à déterminer s'il y a lieu de prendre des mesures d'urgence afin de s'assurer que les effets environnementaux demeurent acceptables, et également pour valider d'autres résultats de surveillance et de modélisation. AREVA a présenté son rapport final du programme de suivi en 2015.

Rendement de la couverture de l'amas de stériles Claude

AREVA a recouvert l'amas de stériles Claude d'une couverture afin de réduire les infiltrations d'eau, et donc le transport de contaminants vers les eaux souterraines et les eaux de surface. Le programme de suivi a souligné la nécessité de valider le taux d'infiltration utilisé dans la modélisation une fois la couverture établie. AREVA a installé les instruments à cet effet en 2006 et surveille en continu la couverture depuis. La zone a étéensemencée et végétalisée. Les données sur le rendement de la couverture recueillies depuis 2006 ont été utilisées pour mettre à jour les modèles d'écoulement des eaux souterraines et de transport des contaminants. La couverture donne les résultats escomptés et la végétation empêche l'érosion.

Sédiments du lac Claude

Le lac Claude, peu profond et ne contenant pas de poissons, est d'une profondeur moyenne de 1,2 mètre. Il se remplit lentement de sédiments et deviendra progressivement une zone humide. Le lac est caractérisé par la présence de végétation aquatique immergée et émergente et contient une couche importante de sédiments organiques d'une épaisseur atteignant 2 mètres. AREVA estime que la teneur en carbone organique des sédiments, selon les modèles, est suffisante pour atténuer le rejet de contaminants potentiellement

préoccupants provenant de l'amas de stériles Claude, et leur écoulement par la fosse Claude jusqu'au lac Claude.

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats des programmes réalisés sur le terrain à ce jour et les résultats des essais en colonne. Il a confirmé qu'il y a bel et bien une atténuation des sédiments le long du trajet d'écoulement entre la fosse Claude et le lac Claude.

Tranchées tourbeuses

L'objectif initial de ce volet du programme de suivi était de tester une barrière réactive perméable, à titre de structure supplémentaire potentielle, pour retirer les contaminants des eaux souterraines avant qu'ils atteignent les milieux aquatiques. AREVA a construit deux types de barrières différentes au sud-ouest de l'amas de stériles Claude. D'après les données obtenues, AREVA a conclu que le premier type de tranchée n'emprisonnait pas les contaminants (p. ex., le nickel) comme prévu. Le deuxième type de tranchée a eu un succès limité. Les barrières étaient efficaces à court terme, mais n'étaient pas jugées efficaces pour emprisonner les contaminants à long terme. Comme ces tranchées ont été installées pour étudier l'utilité de la structure dans un climat froid, le modèle de transport de contaminants ne tient pas compte du retrait de contaminants résultant de l'installation de ces barrières. Bien que le projet ait eu un succès limité, les connaissances obtenues au cours de cette étude permettront d'améliorer toute application future de cette forme de technologie.

Qualité de l'eau de la fosse DJX

Lorsque la fosse DJX a été inondée, on a présumé qu'une chimiocline se formerait, comme cela avait été le cas dans des mines à ciel ouvert précédemment inondées dans l'ouest du Canada. Cela signifie qu'une couche d'eau propre maintient en permanence une eau de qualité moindre au fond de la colonne d'eau. Les résultats de la surveillance de l'eau depuis l'inondation de la fosse montrent qu'une chimiocline s'est formée, et indiquent que la qualité de l'eau continue de s'améliorer. L'eau en surface, à un sixième de la profondeur et à un tiers de la profondeur, respecte les objectifs provinciaux de la Saskatchewan en matière de qualité des eaux de surface pour tous les contaminants, sauf l'uranium. La concentration d'uranium respecte les objectifs de qualité des eaux de surface pour le projet de déclassé dans toute la colonne d'eau.

Rendement de la couverture de la zone de gestion des résidus

AREVA a recouvert la ZGR d'une couverture afin d'éliminer l'exposition directe de la surface et de minimiser la percolation de l'eau au travers des résidus, en vue de réduire la migration des contaminants par drainage. La couverture a été végétalisée avec des espèces locales. Des travaux supplémentaires ont été requis au fil des ans pour améliorer le drainage, car il y a des mares d'eau à certains endroits. La zoneensemencée est maintenant en voie de régénération naturelle. Les incertitudes ont maintenant été levées et AREVA met régulièrement à jour ses modèles d'écoulement des eaux souterraines et de transport des contaminants en utilisant les données obtenues sur l'infiltration.

Capacité du marais du lac Island à emprisonner les contaminants à long terme

Le lac Island est le principal plan d'eau qui recevait les effluents pendant l'exploitation de l'installation de STS. Le marais joue le rôle d'un filtre naturel avant que les eaux drainées n'atteignent le ruisseau Island. Par conséquent, il a accumulé une charge importante de contaminants pendant l'exploitation de l'usine. En 2003, le personnel de la CCSN s'est inquiété du taux de rejet de ces contaminants potentiellement préoccupants. Des études sur le terrain ont montré que le marais du lac Island limitait, et continue de limiter, le transport des contaminants potentiellement préoccupants. De plus, différentes sections du marais en capturent des différents. On a déterminé que l'uranium et le molybdène s'associent très fortement avec la matière organique. Le personnel de la CCSN a vérifié et confirmé que le modèle de transport géochimique et des contaminants corrobore la conclusion des études sur le terrain.

Études des données de base sur la faune et les milieux aquatiques

AREVA a réalisé des études de base sur la faune et les milieux aquatiques afin d'évaluer le succès des activités de remise en état et de mesurer le rétablissement du lac Island. Même si le personnel de la CCSN a observé quelques modifications mineures dans la population aquatique depuis la fin du déclassement, il a conclu que l'environnement et la santé humaine ne sont pas menacés par les rejets actuels de contaminants provenant de l'ancienne exploitation de Cluff Lake. Le personnel de la CCSN continuera de suivre l'évolution des populations faunique et aquatique et de surveiller comment celles-ci s'ajustent aux travaux de déclassement.

Autres études du programme de suivi

D'autres études ont été réalisées dans le cadre du programme de suivi, afin de confirmer ou de peaufiner la modélisation du transport ou de l'évaluation des risques. Il s'agit des études suivantes :

- Validation du modèle de vérification des termes sources – Des activités de surveillance supplémentaire ont été ajoutées afin de vérifier les termes sources dans la zone minière Claude. La mise à jour subséquente du modèle comprenait plusieurs améliorations qui ont permis au modèle de reproduire de façon plus exacte les conditions observées d'écoulement des eaux souterraines, avec une faible erreur d'étalonnage.
- Qualité de l'eau interstitielle de la fosse Claude – D'autres renseignements ont été obtenus afin de mieux caractériser la qualité de l'eau interstitielle de la fosse Claude. Le terme source peaufiné a été utilisé pour mettre à jour la modélisation des eaux souterraines et l'évaluation des risques environnementaux.
- Termes sources pour l'eau interstitielle des résidus – Des termes sources peaufinés pour la ZGR ont été utilisés afin d'étudier les incertitudes et de mettre à jour le modèle de transport.

- Surveillance du système d'écoulement des eaux souterraines – Le modèle actualisé des eaux souterraines a été amélioré en fonction du modèle élaboré pour l'étude exhaustive pour le projet de déclassement. Il tient compte d'incertitudes antérieures et peut être utilisé avec fiabilité comme outil pour prédire le transport des contaminants à long terme.
- Essai de toxicité de l'uranium – En raison de l'incertitude continue associée à l'influence potentielle de la dureté de l'eau comme facteur qui modifie la toxicité de l'uranium, les recommandations pour la qualité de l'eau, pour ce qui est de l'uranium, à savoir 15 µg/L, ont été utilisées comme outil de dépistage prudent dans l'évaluation actualisée des risques environnementaux.
- Sélénium et reproduction des poissons – Dans l'ensemble, les résultats laissent entendre que les concentrations de sélénium dans les tissus des poissons commencent à diminuer, compte tenu des rejets opérationnels passés d'effluents traités, ce qui indique que leur reproduction ne devrait pas être entravée.
- Risque pour la faune résultant de l'exposition chronique à l'uranium et au molybdène dans les eaux de drainage du lac Island – Des données propres au site portant sur les contaminants potentiellement préoccupants dans les sédiments, les invertébrés benthiques, les poissons et la végétation terrestre et aquatique dans le lac Island et les lacs exposés et de référence proches ont été utilisées pour élaborer des critères de base quantitatifs pour la faune terrestre dans le cadre du déclassement. Ces renseignements ont ensuite servi à mettre à jour l'évaluation des risques environnementaux fournie dans le document d'information technique sur le rendement environnemental.
- Zone de stockage temporaire des résidus – Des activités de surveillance du sol et de la végétation ainsi que des contrôles de rayonnement gamma ont été réalisés. Les résultats ont confirmé que la zone ne présente pas de risque et que les objectifs de nettoyage ont été atteints.
- Eaux souterraines près des zones de décharge – Les activités de surveillance ont confirmé que ces sites ne donnaient lieu à aucun suintement pouvant nuire à la qualité des eaux souterraines ou à la qualité de l'eau dans les bassins récepteurs d'eaux de surface en aval. Ces zones se comportent comme prévu.
- Fosse Borrow au nord-est de l'ancien amas de stériles DJN – Les inspections géotechniques réalisées après le remblayage ont établi que le site est en bon état. La croissance de la végétation a été importante dans cette zone. Il n'y a pas d'accumulation d'eau à la surface, et elle est donc sécuritaire pour la faune.

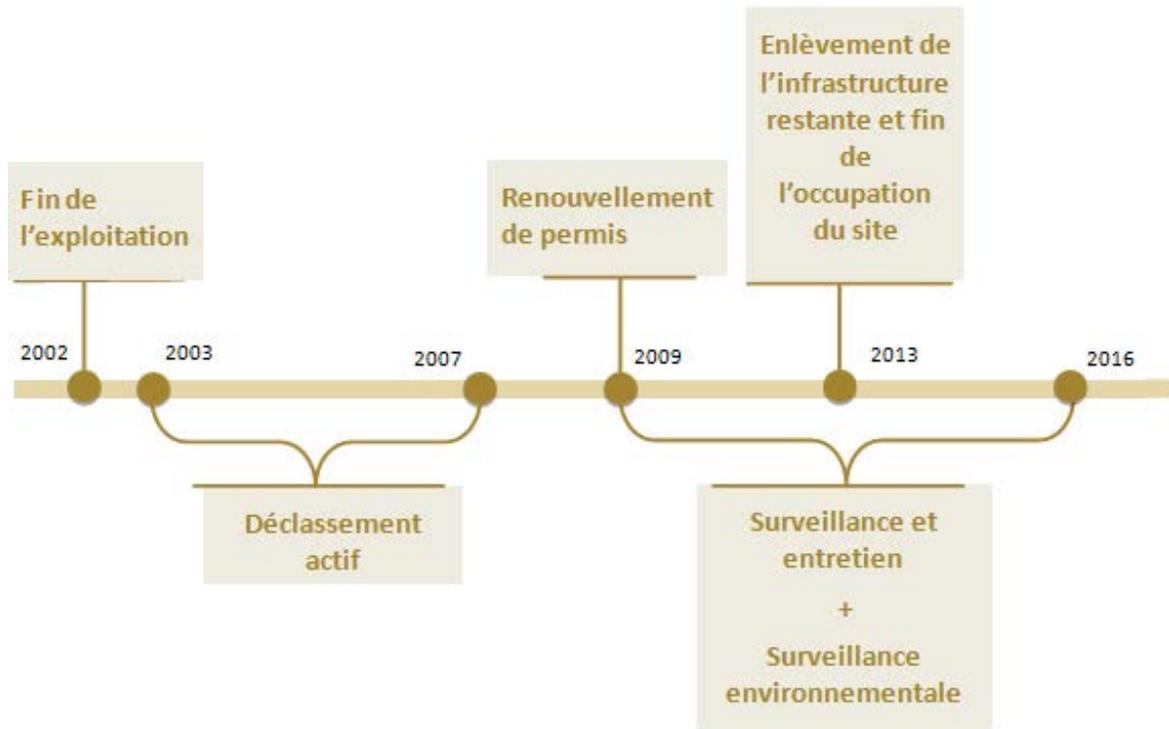
Le personnel de la CCSN a examiné les résultats des études énumérées ci-dessus et n'a trouvé aucun problème.

Le personnel de la CCSN a conclu que le rendement environnemental actuel de l'ancien établissement minier de Cluff Lake correspond aux prévisions formulées dans le Rapport d'étude approfondie du projet de déclassement de Cluff Lake. De plus, il a conclu que l'environnement et la santé humaine ne sont pas exposés à des risques déraisonnables à cause de cet ancien établissement.

Activités détaillées, 2009 à 2015

Les renseignements présentés ci-dessous décrivent plus en détail les activités faisant partie du programme de surveillance et d'entretien de l'installation, et de surveillance environnementale. La figure J.1 présente un calendrier des activités du processus de déclassement.

Figure J.1 : Cluff Lake – Calendrier du processus de déclassement



2009

Entre juin et septembre 2009, AREVA a épandu 39 tonnes d'engrais sur la ZGR et les amas de stériles Claude. Les activités de végétalisation en 2009 ont compris la fertilisation de l'herbe, l'hydro-ensemencement et la plantation d'arbres. Certaines parcelles isolées dans la ZGR ont été hydro-ensemencées.

Du 24 au 28 juin, AREVA a planté des arbres à huit endroits du site minier (surtout le long de routes secondaires).

AREVA a réparé des fossés d'érosion et a entretenu la couverture de la ZGR. Du till propre a été transporté et déposé sur toute la ZGR et le contrefort de la principale digue. Ces zones ont été hydro-ensemencées après les réparations, afin d'accélérer la pousse de l'herbe.

2010

À la suite des recommandations formulées par les consultants, AREVA a cessé de fertiliser la ZGR et l'amas de stériles Claude afin de permettre à l'herbe de pousser selon un cycle naturel.

Les activités d'entretien en 2010 ont été les suivantes :

- enlèvement de deux points de franchissement de fossé de dérivation dans la partie sud
- recouvrement des zones entourant les nouveaux puits forés dans toute la ZGR
- renivellement des zones en dépression le long de la route de la ZGR
- réparation des parties érodées de la route d'accès à l'amas de stériles Claude

Les activités de régénération en 2010 ont consisté à hydro-ensemencer les parties suivantes :

- les pentes créées par l'enlèvement des deux points de franchissement de fossé
- les parties autour de la ZGR où la croissance était faible
- la route d'accès à l'amas de stériles Claude

Une inspection réalisée en août 2010 par le personnel de la CCSN a confirmé qu'il y avait eu une diminution de la couverture végétale et une augmentation de la litière (p. ex., végétation sèche et morte).

2011

AREVA a fait un relevé des zonesensemencées et plantées sur le projet de Cluff Lake au début de septembre 2011. En règle générale, la couverture de plantes herbacées non graminées sur certaines parties de l'amas de stériles Claude et dans la ZGR est demeurée basse. Entre 2009 et 2011, la litière (p. ex., végétation sèche et morte) a augmenté, et la couverture de graminoides a diminué dans les deux secteurs. La diminution de cette couverture était prévue avec la fin de la fertilisation.

Le relevé des arbres et des arbustes dans les zones plantées a indiqué une augmentation importante du nombre de gaules à la suite de leur établissement naturel.

2012

AREVA a pompé de l'eau dans son fossé de dérivation nord vers le ponceau près de la digue de galets et a rempli de till propre certaines zones en dépression sur la surface de la ZGR. Environ 200 m³ de remblai ont été déposés à deux endroits de la ZGR où l'on avait observé une mare d'eau. En raison de limitations de temps, de personnel et d'équipement, d'autres travaux de couverture ont été reportés à 2013.

2013

En 2013, l'infrastructure restante sur l'installation du projet de Cluff Lake a été déclassée. AREVA a cessé de maintenir une présence à temps plein au site de Cluff Lake et est passé à des campagnes de surveillance. La première campagne a eu lieu en décembre 2013.

AREVA a réalisé des contrôles exhaustifs du rayonnement gamma résiduel dans chaque infrastructure démantelée. Les infrastructures ont passé les critères radiologiques de libération, ce qui démontre que le risque radiologique résiduel est minime. Le personnel de la CCSN a examiné et approuvé les résultats des contrôles gamma.

Activités concernant la ZGR

Les activités dans la ZGR ont principalement consisté en travaux de terrassement visant à améliorer le drainage dans le secteur afin d'abaisser la surface libre de la nappe. Ces activités ont consisté à :

- remplir de till glaciaire plusieurs dépressions près de la digue de division
- ajouter du remblai dans une zone endiguée en amont de l'ancienne digue de dérivation d'eaux douces
- fermer le fossé du marais
- reniveler un court tronçon du marais de dérivation nord
- retirer les ponceaux des fossés de dérivation nord et sud

Activités concernant le système de traitement secondaire

L'usine du STS n'avait pas été utilisée depuis plusieurs années. Elle a été démolie en 2013, et les activités suivantes ont eu lieu :

- démolition de l'usine du STS
- démolition d'un petit hangar d'entreposage près de l'usine du STS
- recouvrement des débris placés dans l'ancien étang B1
- déclassement des étangs A1 et A2

Avant le déclassement de l'usine du STS, AREVA a retiré les réactifs restants et les a éliminés hors site. L'usine du STS et un petit hangar d'entreposage ont été démolis et la dalle de plancher en béton a été perforée au marteau pneumatique. Les débris de démolition de l'usine du STS et du petit hangar d'entreposage ont été placés dans l'ancien étang B1. AREVA a placé du till glaciaire d'une épaisseur d'au moins 1 mètre sur l'ancien étang B1 et sur les fondations en béton de l'usine du STS. La zone a ensuite été revégétalisée à l'aide d'un mélange de graines précédemment utilisé pour les activités de remise en état de la ZGR. L'étang B2 ne contient pas de revêtement et a été conservé pendant un certain temps pour le stockage d'eau d'urgence.

Pour le déclassement des étangs A1 et A2, le matériau du revêtement des étangs a été coupé sur les pentes et replié sur le fond de l'étang. Le revêtement ainsi plié et le fond de l'étang ont ensuite été perforés à l'aide d'une excavatrice. Les étangs A1 et A2 ont été recouverts d'une couverture d'au moins 1 mètre de till glaciaire, puis nivelés pour assurer un drainage positif. Un enrochement a été installé au point de décharge des eaux de ruissellement, et la zone a été revégétalisée à l'aide d'un mélange de graines précédemment utilisé pour les activités de remise en état de la ZGR.

Démolition de l'entrepôt

La démolition de l'entrepôt a comporté les activités suivantes :

- démolition de l'entrepôt frigorifique et des bâtiments de l'entrepôt
- démolition et recouvrement des planchers en béton
- démolition des réservoirs d'essence et de diesel

Les travaux de démolition ont eu lieu en août 2013. Par la suite, les dalles de plancher en béton ont été perforées au marteau hydraulique et recouvertes de till glaciaire.

Les réservoirs de carburant dans la zone des entrepôts comprenaient deux réservoirs de diesel et un réservoir d'essence, chacun d'une capacité de 20 000 gallons. Le carburant résiduel a été retiré des réservoirs, et chaque réservoir a été aéré avant sa démolition. Les réservoirs ont été retirés du sol à l'aide d'une excavatrice et transportés à la décharge sur des patins au moyen d'une chargeuse. Dans la décharge, on a utilisé une excavatrice pour aplatir les réservoirs avant de les évacuer. Après l'enlèvement des réservoirs, une épaisseur d'environ 0,5 mètre de sol qui se trouvait sous les réservoirs a été retirée et évacuée dans le parc d'hydrocarbures. AREVA a réalisé des essais de confirmation sur les matériaux du sous-sol.

Démolition des tours

Plusieurs tours ont été démolies et les résidus amenés à la décharge : la tour de communication qui se trouvait près de l'ancienne usine de concentration, la tour du phare aéroportuaire près du centre du projet de Cluff Lake et l'ancienne tour de communication près de la barrière sud. Avant leur démolition, les bâtiments environnants ont été enlevés et l'isolation électrique de chaque structure a été confirmée. Un filin de sécurité a été attaché à chaque structure afin de contrôler la direction de la chute. Des travaux de nettoyage et de renouvellement mineurs ont eu lieu à chaque emplacement après la démolition des tours.

Zone de la fosse Claude

Trois drains à écoulements parallèles horizontaux ont été installés le long de la route de la digue annulaire à l'ouest de la fosse Claude en août. Ces drains visent à rompre l'obstacle au mouvement des eaux souterraines créé par la digue annulaire, ce qui réduit ainsi la hauteur des eaux souterraines dans la zone et la possibilité qu'elles remontent à la surface pendant les périodes de précipitations intenses.

Chaque tranchée faisait environ 20 mètres de longueur, 3,5 mètres de largeur et 2 mètres de profondeur. Les drains s'étendent sur environ 3 à 4 mètres dans le lac Claude. Chaque tranchée a été remplie de gravier d'une granulométrie inférieure à 50 millimètres. Après le remblayage, les matières organiques du fond du lac Claude ont été replacées au-dessus du gravier du lac, et le till glaciaire provenant de la route a été remplacé au-dessus du gravier traversant la route.

Un petit bâtiment en acier adjacent à l'amas de stériles Claude a également été démoli et les débris ont été amenés à la décharge.

Enlèvement des ponceaux

AREVA a enlevé plusieurs ponceaux à divers endroits du site, selon son plan à cet effet :

- ruisseau Boulder (aval)
- ruisseau Earl (aéroport, usine de traitement par lots, route principale)
- rivière Peter (route principale)
- ruisseau Claude
- ruisseau Lost Knife

L'enlèvement des ponceaux comprenait l'excavation, le retrait des ponceaux, la reconstruction du lit et des rives du cours d'eau et l'installation de mesures de réduction de la sédimentation. Dans le cadre de ces activités, le personnel d'AREVA a surveillé la turbidité en amont et en aval. Afin de faciliter l'accès futur, les pentes des fossés ont été aplaties sur le site de l'aéroport et de l'usine de traitement par lots du ruisseau Earl, ainsi qu'aux ruisseaux Claude et Lost Knife.

Plusieurs ponceaux ont été laissés sur place afin de faciliter l'accès au site à longueur d'année, à savoir sur le ruisseau Beaver, en amont du ruisseau Boulder, au camp Germaine et sur le ruisseau Cluff.

Démolition du camp

La démolition du camp a consisté à démolir les bâtiments résidentiels restants suivants :

- la cuisine
- le centre récréatif
- l'usine de traitement de l'eau potable et des eaux usées
- les remorques servant de bureau
- les structures auxiliaires comme les bâtiments du groupe électrogène et d'entreposage

AREVA a retiré les matériaux récupérables des bâtiments et a isolé les sources d'énergie (électricité, air comprimé, mécanique et carburant). Les bâtiments ont été démolis à l'aide d'une excavatrice et les débris ont été transportés à la décharge de déchets domestiques. Des travaux de renouvellement mineurs dans les zones où se trouvaient les bâtiments ont été réalisés après la démolition.

Agrandissement de la décharge

Afin de recevoir les matériaux de démolition propres, il a fallu agrandir la décharge de matériaux domestiques. Tous les matériaux propres provenant du déclassement ont été placés dans cette décharge. En mai, la CCSN a accepté la proposition d'AREVA de placer les matériaux radiologiquement contaminés dans l'ancien étang B1. Il s'agit notamment de l'équipement lourd, des véhicules et de divers autres équipements. Ces matériaux avaient été utilisés pour les activités d'extraction et de concentration de l'uranium et même s'ils n'étaient pas radioactifs, ils ne répondaient pas aux critères d'utilisation future sans restriction. Les matériaux provenant de la démolition du bâtiment du STS ont également été inclus dans ce plan d'élimination. Une fois l'élimination terminée, l'étang B1 a été recouvert d'un remblai propre.

Campagnes de surveillance

La présence permanente de personnel sur le site du projet de Cluff Lake a cessé en septembre 2013, et la surveillance environnementale a alors fait l'objet de campagnes trimestrielles.

La première campagne de surveillance a eu lieu du 2 au 8 décembre 2013, et elle a été réalisée par Canada North Environmental Services, sous la supervision d'AREVA.

2014

La surveillance environnementale a été réalisée dans le cadre de campagnes trimestrielles. L'année 2014 a été la première où il y a eu quatre campagnes.

Les campagnes de surveillance environnementale au site de Cluff Lake ont eu lieu en mars, juin, septembre et décembre. Les autres travaux sur le terrain réalisés en 2014 par AREVA ont compris une inspection et une surveillance de la couverture, une inspection géotechnique et des photographies aériennes. Les campagnes de surveillance ont été réalisées sans qu'il n'y ait de blessure ou d'incident environnemental.

Les objectifs en matière de rendement environnemental après le déclassement pour le projet de Cluff Lake ont été atteints. Les objectifs de qualité des eaux de surface ont été atteints pour les plans d'eau en aval des zones touchées par les activités minières, les taux d'exposition radiologique étaient faibles et les reliefs étaient stables.

Les travaux de surveillance réalisés dans le cadre du Rapport sur le programme de suivi du projet de Cluff Lake et le Rapport sur le rendement environnemental ont également eu lieu en 2014, et des campagnes d'échantillonnage supplémentaires ont eu lieu en mars, août, septembre et décembre.

2015

En 2015, les campagnes de surveillance environnementale ont eu lieu en mars, juin, septembre et décembre. Les objectifs de qualité des eaux de surface ont été atteints pour les plans d'eau en aval des zones touchées par les activités minières. De plus, les taux d'exposition radiologique étaient faibles et les reliefs stables.

Le personnel de la CCSN inspecte le site chaque année depuis 2009 et il estime qu'AREVA a répondu de façon satisfaisante aux recommandations résultant de ces inspections. Il faudrait apporter plus d'ajustements à la couverture, à mesure que la ZGR se tassera.

En 2015, AREVA a présenté quatre documents à l'examen de la CCSN :

- le volume I du document d'information technique sur le rendement environnemental, qui consolidait les résultats de la surveillance du rendement environnemental pour le site, pour tous les composants environnementaux
- le volume II du document d'information technique sur le rendement environnemental, qui mettait à jour l'évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement, d'après la compréhension actuelle du rendement environnemental
- le document d'information technique concernant la modélisation des eaux souterraines et l'hydrogéologie, qui mettait à jour les modèles des eaux souterraines pour le secteur de la mine et la zone de gestion de résidus
- le Rapport du programme de suivi, qui fermait le programme résultant de l'évaluation environnementale du projet de déclassé, pour tenir compte des incertitudes formulées par cette évaluation et s'assurer que les mesures d'atténuation sont efficaces et adéquates

Le personnel de la CCSN a participé aux séances d'information tenues par AREVA pour mobiliser les collectivités du nord de la Saskatchewan et présenter aux intervenants locaux les résultats des évaluations et des prévisions du rendement environnemental.

ANNEXE K : 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](#)

[Denison Environmental Services](#)

[Eastern Athabasca Regional Monitoring Program](#)

[Affaires autochtones et du Nord Canada](#)

[Ministère de l'Environnement et de l'Adaptation au changement climatique – Deloro](#)

[Saskatchewan Research Council – Mine et usine de concentration d'uranium, site Gunnar](#)

ANNEXE L : 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 (de l'anglais <i>As Low As Reasonably Achievable</i>)
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CMD	document à l'intention des commissaires
CPE	code de pratiques environnementales
CPP	contaminants potentiellement préoccupants
DAI	dosimètre alpha individuel
DLSO	dosimètre à luminescence stimulée optiquement
DSR	domaine de sûreté et de réglementation
DTL	dosimètre thermoluminescent
EAGD	échantillonneur d'air à grand débit
EPI	équipement de protection individuelle
ERE	évaluation des risques environnementaux
ETP	équivalent temps plein
IEPT	incident entraînant une perte de temps
IGR	installation de gestion des résidus
IGRFRL	installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake
IGRS	installation de gestion des résidus en surface
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MCP	manuel des conditions de permis
MDNM	ministère du Développement du Nord et des Mines (Ontario)
MEACC	ministère de l'Environnement et de l'Adaptation au changement climatique
MEO	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
NQEPO	Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario
PEIGD	permis d'exploitation d'une installation de gestion de déchets
pi ³ /min	pièdre cube par minute
PISE	Programme indépendant de surveillance environnementale

PPD	plan préliminaire de déclassement
PRPL	poussière radioactive à période longue
PSREA	Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca
PTS	particules totales en suspension
REMM	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux</i>
RQEPC	Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada
SABRE	Projet d'extraction par forage depuis la surface (de l'anglais <i>Surface Access Borehole Resource Extraction</i>)
SRC	Saskatchewan Research Council
SSWQO	Objectifs de qualité des eaux de surface de la Saskatchewan
STS	système de traitement secondaire
TSN	travailleur du secteur nucléaire
TSS	total des solides en suspension
ZGR	zone de gestion de résidus