



# Rapport d'examen de la protection de l'environnement : **Établissement de McArthur River**

**Septembre 2023**



## Rapport d'examen de la protection de l'environnement : Établissement de McArthur River

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2023

N° de cat. CC172-247/2023F-PDF

ISBN 978-0-660-46695-8

La reproduction d'extraits de ce document à des fins personnelles (y compris pour des études personnelles, l'enseignement et à des fins non commerciales et privées) 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 CCSN.

*Also available in English under the title: Environmental Protection Review Report: McArthur River Operation*

### Disponibilité du document

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

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

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (au Canada seulement)  
Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : [cnscccsn@nsc-ccsn.gc.ca](mailto:cnscccsn@nsc-ccsn.gc.ca)

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

Facebook : [facebook.com/Commissioncanadienedesuretenucleaire](https://facebook.com/Commissioncanadienedesuretenucleaire)

YouTube : [youtube.com/ccsn-cnsc](https://youtube.com/ccsn-cnsc)

Twitter : [@CCSN\\_CNCS](https://twitter.com/CCSN_CNCS)

LinkedIn : [linkedin.com/company/cnsc-ccsn](https://linkedin.com/company/cnsc-ccsn)

## Historique des révisions

Le tableau ci-dessous présente l'historique des révisions du présent document.

<b>Numéro de la révision</b>	<b>Modification</b>	<b>Résumé des modifications</b>	<b>Date</b>
000	Publication initiale	S.O.	Janvier 2023
001	Révision 1	Formatage révisée pour répondre aux nouvelles exigences en matière d'accessibilité.	Septembre 2023

## Table des matières

<b>1.0</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
1.1	Objet .....	5
1.2	Aperçu de l'installation .....	8
1.2.1	Description du site .....	8
1.2.2	Activités de l'installation .....	11
<b>2.0</b>	<b>Surveillance réglementaire .....</b>	<b>12</b>
2.1	Examens et évaluations de la protection de l'environnement .....	12
2.1.1	Évaluation environnementale réalisée dans le cadre du PEEE et en vertu de la LCEE 1992.....	13
2.2	Conditions prévues à l'état final .....	13
2.3	Cadre de réglementation et mesures de protection en matière d'environnement .....	14
2.3.1	Mesures de protection de l'environnement .....	16
2.3.2	Système de gestion de l'environnement .....	16
2.3.3	Évaluation des risques environnementaux .....	17
2.3.4	Contrôle et surveillance des effluents et des émissions .....	18
2.3.5	Programme de surveillance de l'environnement.....	19
2.4	Déclaration des émissions atmosphériques, en vertu d'autres lois fédérales ou provinciales.....	20
2.4.1	Émissions de gaz à effet de serre .....	20
2.4.2	Halocarbures .....	21
2.4.3	Inventaire national des rejets de polluants.....	21
2.4.4	Autres approbations de conformité environnementale .....	21
<b>3.0</b>	<b>État de l'environnement.....</b>	<b>22</b>
3.1	Rejets dans l'environnement.....	22
3.1.1	Limites de rejet autorisées.....	24
3.1.2	Émissions dans l'atmosphère .....	26
3.1.2.1	Constatations .....	27
3.1.3	Effluents liquides .....	27
3.1.3.1	Effluent provenant de l'usine de traitement des eaux de mine .....	28
3.1.3.2	Effluent du puits n° 3.....	31
3.1.3.3	Sélénium et molybdène dans les effluents.....	33

3.1.3.4	Constatations .....	34
3.2	Évaluation des effets sur l'environnement .....	34
3.2.1	Environnement atmosphérique .....	34
3.2.1.1	Conditions météorologiques .....	35
3.2.1.2	Qualité de l'air ambiant.....	35
3.2.1.3	Constatations .....	39
3.2.2	Environnement terrestre .....	39
3.2.2.1	Qualité du sol .....	39
3.2.2.2	Habitat et espèces terrestres.....	43
3.2.2.3	Constatations .....	48
3.2.3	Milieu aquatique .....	48
3.2.3.1	Qualité des eaux de surface.....	49
3.2.3.2	Qualité des sédiments .....	53
3.2.3.3	Habitat et espèces aquatiques.....	56
3.2.3.4	Constatations .....	58
3.2.4	Environnement hydrogéologique .....	59
3.2.4.1	Conditions géologiques .....	59
3.2.4.2	Quantité et qualité des eaux souterraines.....	59
3.2.5	Environnement humain.....	64
3.2.5.1	Exposition aux substances radioactives.....	65
3.2.5.2	Exposition à des substances dangereuses.....	65
3.2.5.3	Constatations .....	66
<b>4.0</b>	<b>Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN....</b>	<b>68</b>
4.1	Le PISE à l'établissement de McArthur River .....	68
4.2	Participation des Autochtones au PISE .....	69
4.2.1	Échantillonnage avec la Première Nation d'English River .....	70
4.3	Résumé des résultats .....	70
<b>5.0</b>	<b>Études sur la santé.....</b>	<b>71</b>
5.1	Études et rapports sur la santé de la population et des collectivités.....	71
5.1.1	Rapports de la Northern Saskatchewan Population Health Unit (le plus récent à 2019).....	71
5.1.2	Rapports de la Northern Inter-Tribal Health Authority Health (le plus récent de 2010 à 2015).....	74

5.1.3	Rapport sur l'état de santé en Saskatchewan (le plus récent en 2016).....	74
5.1.4	Saskatchewan Cancer Agency (données par région sanitaire les plus récentes de 2017).....	75
5.1.5	Rapport 2018 sur l'état de santé des Premières Nations de la Saskatchewan [90] .....	75
5.2	Études sur la santé des travailleurs des mines d'uranium .....	76
5.2.1	Étude de cohorte des travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan 77	
5.2.2	Étude sur les travailleurs canadiens de l'uranium [97].....	78
5.3	Résumé des études de santé .....	78
<b>6.0</b>	<b>Autres programmes de surveillance environnemental .....</b>	<b>81</b>
6.1	Effets cumulatifs .....	81
6.2	Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca.....	81
6.2.1	Constatations.....	82
6.2.2	Avenir du PSREA .....	83
6.3	Inventaire national des rejets de polluants.....	83
<b>7.0</b>	<b>Constatations .....</b>	<b>85</b>
7.1	Constatations du personnel de la CCSN .....	85
<b>8.0</b>	<b>Abréviations.....</b>	<b>86</b>
	Unités .....	86
	Sigles et acronymes .....	86
<b>9.0</b>	<b>Documents de référence .....</b>	<b>88</b>

## Liste des tableaux

Tableau 2.1 :	Évaluation environnementale fédérale terminée pour l'établissement de McArthur River.....	13
Tableau 2.2 :	État des mesures de protection de l'environnement relativement à la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation et des normes .....	15
Tableau 2.3 :	Résumé des constatations de l'ERE pour l'établissement de McArthur River [14] .....	18
Tableau 3.1 :	Limites autorisées pour les effluents liquides à l'établissement de McArthur River tirées du REMMMD [38].....	24
Tableau 3.2 :	Moyenne annuelle d'effluents liquides en provenance de l'usine de traitement des eaux de mine de l'établissement de McArthur River par rapport aux limites de rejet applicables (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].....	30

Tableau 3.3 : Charges hydriques annuelles à partir de l'usine de traitement des eaux de mine (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] .....	31
Tableau 3.4 : Rejets annuels moyens d'effluents liquides à partir du puits n° 3 de l'établissement de McArthur River en comparaison avec les limites autorisées applicables (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].....	32
Tableau 3.5 : Charges hydriques annuelles rejetées par le puits n° 3 (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].....	33
Tableau 3.6 : Statistiques sommaires des concentrations de radon-222 (Bq/m <sup>3</sup> ), de 2015 à 2019 [56] .....	37
Tableau 3.7 : Statistiques sommaires sur les métaux et les radionucléides dans les particules en suspension à la station 6.1.1 (résidence permanente) de 2015 à 2019 [56] .....	38
Tableau 3.8 : Statistiques sommaires sur les métaux et les radionucléides dans les particules en suspension à la station 6.1 (lac Toby) de 2015 à 2019 [56].....	38
Tableau 3.9 : Résultats de la surveillance des sols à l'établissement de McArthur River, de 2015 à 2021 [12].....	40
Tableau 3.10 : Résultats de la surveillance des bleuetiers à l'établissement de McArthur River, de 2015 à 2021 [12] .....	42
Tableau 3.11 : Résultats de la surveillance des lichens à l'établissement de McArthur River, 2015 et 2021 [12].....	43
Tableau 3.12 : Situation des espèces terrestres en péril présentes autour de l'établissement de McArthur River [14].....	45
Tableau 3.13 : Récepteurs terrestres sélectionnés aux fins d'évaluation dans l'ERE de 2020 [14].....	47
Tableau 3.14 : Qualité de l'eau à la station 3.2.1 – Ruisseau Read [12].....	51
Tableau 3.15 : Qualité de l'eau à la station 2.3.1 – Débit sortant du lac Boomerang [12] .....	52
Tableau 3.16 : Concentrations moyennes de CPP dans les sédiments de l'étang Unknown (en champ proche) (2009, 2012, 2015, 2021) [56, 65].....	54
Tableau 3.17 : Concentrations moyennes de CPP dans les sédiments du lac Little Yalowega (en champ lointain) [2007, 2012, 2015 et 2021] [56, 65] .....	55

## Liste des figures

Figure 1.1 : Cadre d'EPE .....	6
Figure 1.2 : Emplacement de l'établissement de McArthur River [3].....	9
Figure 1.3 : Vue aérienne de l'établissement de McArthur River [15].....	10

Figure 3.1. Modèle conceptuel de l'environnement autour de l'établissement de McArthur River.....	23
Figure 3.2 : Vue aérienne des stations d'échantillonnage pour la surveillance de la qualité de l'air, du radon et du lichen à l'établissement de McArthur River [56] .....	36
Figure 3.3 : Vue aérienne des stations de surveillance de la qualité des eaux de surface à l'établissement de McArthur River [14].....	50
Figure 3.4 : Puits de surveillance des eaux souterraines autorisés de l'établissement de McArthur River (carte locale) [56].....	61
Figure 3.5 : Puits de surveillance des eaux souterraines autorisés de l'établissement de McArthur River (carte régionale) [56].....	62
Figure 3.6 : Courbe d'élévation des eaux souterraines et écoulement inféré dans la zone de grès peu profonde de l'établissement de McArthur River [56] .....	63
Figure 4.1 : Vue d'ensemble des lieux d'échantillonnage pour la campagne d'échantillonnage du PISE de 2021 à l'établissement de McArthur River.....	69

## Résumé

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) effectue des examens de la protection de l'environnement (EPE) pour toutes les installations nucléaires susceptibles d'avoir des interactions potentielles avec l'environnement, conformément à son mandat prévu par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), afin de protéger l'environnement et de préserver la santé et la sécurité des personnes. Un EPE est une évaluation technique environnementale fondée sur des données scientifiques et menée par le personnel de la CCSN. La réalisation d'autres aspects du mandat de la CCSN est assurée au moyen d'activités de surveillance distinctes.

Le présent rapport d'EPE a été rédigé par le personnel de la CCSN à titre de document autonome qui décrit les constatations scientifiques et fondées sur des données probantes découlant de son examen des mesures de protection de l'environnement de Cameco Corporation (Cameco). En vertu de son permis d'exploitation actuel d'une mine d'uranium, UML-MINE-MCARTHUR.01/2023, Cameco est autorisée à extraire du minerai d'uranium à son établissement de McArthur River dans le nord de la Saskatchewan. L'établissement de McArthur River est situé dans le territoire visé par le Traité historique n° 10, dans la patrie des Métis et sur les territoires traditionnels des Dénésulines, des Cris et des Métis.

Le rapport d'EPE du personnel de la CCSN met l'accent sur les aspects d'intérêt réglementaire, ainsi que sur les aspects d'intérêt pour les Nations et communautés autochtones et pour le public, notamment les rejets potentiels dans l'environnement découlant des activités normales, le risque de rejet de substances radioactives et dangereuses (non radioactives) dans l'environnement récepteur, les composantes valorisées et les espèces en péril.

Le présent rapport d'EPE comprend l'évaluation par le personnel de la CCSN des documents soumis par le titulaire de permis de 2013 à 2021, ainsi que les résultats des activités de vérification de la conformité du personnel de la CCSN, notamment :

- les résultats de la surveillance environnementale effectuée par Cameco, tels qu'ils figurent dans les rapports annuels
- l'évaluation des risques environnementaux réalisée par Cameco en 2015 pour l'établissement de McArthur River (en anglais)
- l'évaluation des risques environnementaux réalisée par Cameco en 2020 pour l'établissement de McArthur River (en anglais)
- le plan préliminaire de déclassement élaboré par Cameco en 2019 pour l'établissement de McArthur River (en anglais)
- les résultats du [Programme indépendant de surveillance environnementale](#) de la CCSN
- les résultats d'autres programmes de surveillance environnementale (tel que le [Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca](#) (en anglais)) et d'études sur la santé (comme celles réalisées par d'autres ordres de gouvernement) à proximité de l'établissement de McArthur River de Cameco

D'après son évaluation de la documentation et des données de Cameco, le personnel de la CCSN a constaté que les risques potentiels liés aux rejets radioactifs et dangereux dans les milieux atmosphériques, aquatiques, terrestres et humains de l'établissement de McArthur River sont de

faibles à négligeables, et que ces rejets sont à des niveaux semblables au rayonnement de fond. En outre, les activités réalisées à l'établissement de McArthur River n'ont pas d'incidence sur la santé humaine, et les résultats en matière de santé sont indissociables des résultats en matière de santé observés dans des collectivités semblables du nord de la Saskatchewan. Le personnel de la CCSN a également constaté que Cameco continuait de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures de protection de l'environnement efficaces qui satisfont aux exigences réglementaires et qui protègent adéquatement l'environnement et préservent la santé et la sécurité des personnes. Le personnel de la CCSN continuera de vérifier les programmes de protection de l'environnement de Cameco, au moyen d'activités continues d'autorisation et de conformité.

Les constatations du personnel de la CCSN dans le présent rapport pourraient éclairer les recommandations formulées à l'intention de la Commission dans le cadre de futures décisions d'autorisation et de réglementation. Elles pourraient également éclairer les activités actuelles et futures de vérification de la conformité du personnel de la CCSN. Les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Les décisions de la Commission seront éclairées par les mémoires présentés par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, les Nations et communautés autochtones et le public, ainsi que par les interventions faites lors des audiences publiques sur les questions de permis.

Pour de plus amples renseignements sur l'établissement de McArthur River, veuillez consulter la [page Web de la CCSN](#) et la [page Web de Cameco](#) (en anglais seulement). Les références utilisées dans le présent document sont disponibles sur demande, en tenant compte des exigences relatives à la confidentialité, et les demandes peuvent être envoyées à [ea-ee@cnscccsn.gc.ca](mailto:ea-ee@cnscccsn.gc.ca).

## 1.0 Introduction

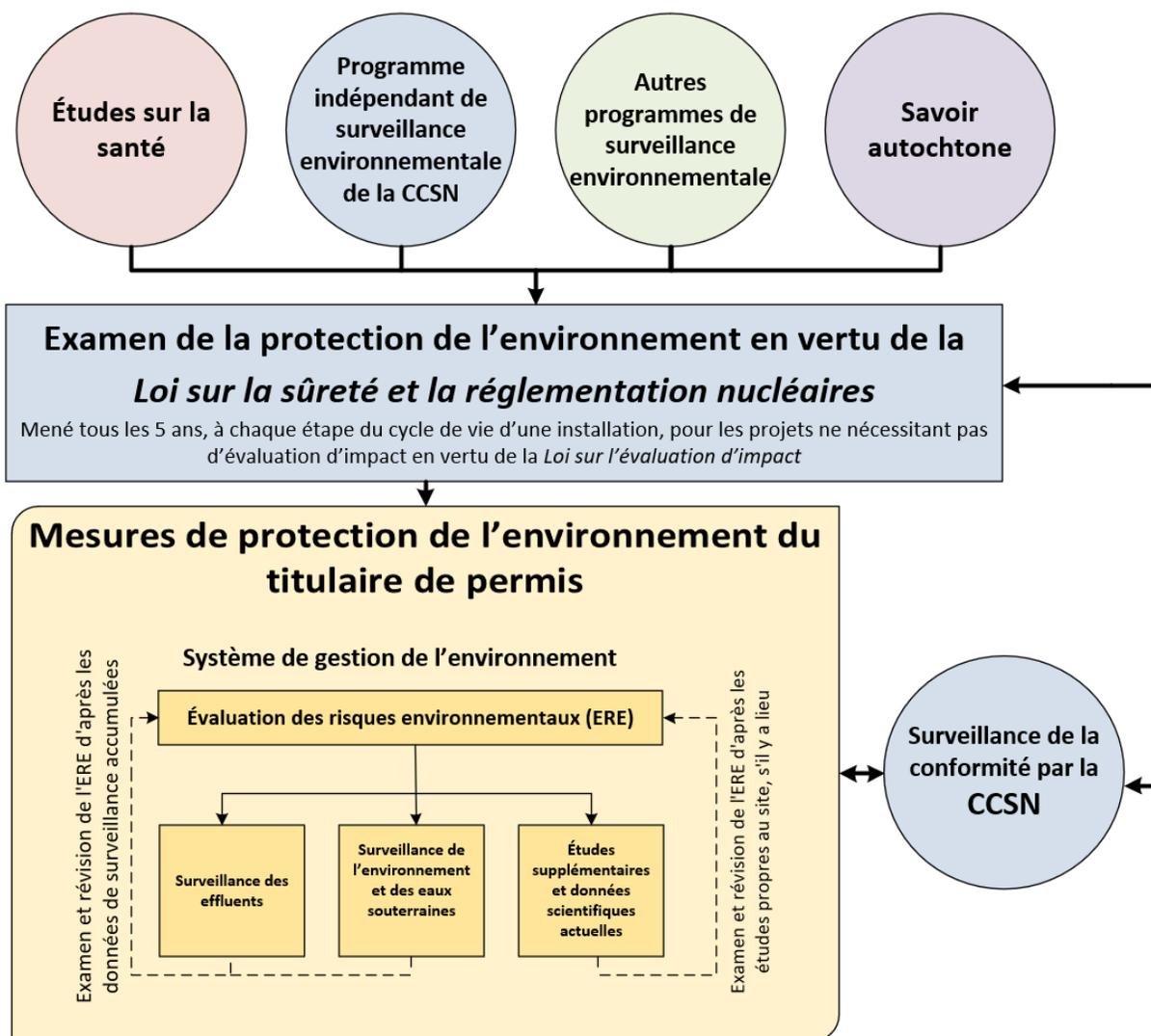
### 1.1 Objet

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) effectue des examens de la protection de l'environnement (EPE) pour toutes les installations nucléaires ayant des interactions potentielles avec l'environnement, conformément à son mandat en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) [1]. Le personnel de la CCSN évalue les effets des installations et des activités nucléaires sur l'environnement et sur la santé à chaque phase du cycle de vie d'une installation. Comme le montre la figure 1.1, un EPE est une évaluation technique environnementale fondée sur des données scientifiques qui est menée par le personnel de la CCSN afin d'appuyer le mandat de la CCSN visant à protéger l'environnement et à préserver la santé et la sécurité humaine, tel qu'il est énoncé dans la LSRN. La réalisation d'autres aspects du mandat de la CCSN est assurée au moyen d'activités de surveillance réglementaire distinctes et échappe à la portée du présent rapport. Chaque EPE est habituellement mené tous les cinq ans et repose sur le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis et sur la documentation soumise par ce dernier, conformément aux exigences réglementaires en matière de rapports.

Conformément au [Cadre stratégique sur le savoir autochtone](#) [2], la CCSN reconnaît l'importance de tenir compte du savoir autochtone et de l'inclure dans tous les aspects de ses processus réglementaires, y compris les rapports d'EPE. Le personnel de la CCSN s'engage à travailler directement avec les Nations et communautés autochtones et les gardiens du savoir pour intégrer leur savoir, leurs valeurs, leurs renseignements sur l'utilisation des terres et leurs points de vue dans les rapports d'EPE de la CCSN, le cas échéant et lorsque communiqué au titulaire de permis et à la CCSN.

Le présent EPE vise à documenter les résultats de l'évaluation par le personnel de la CCSN des mesures de protection de l'environnement de Cameco Corporation (Cameco) ainsi que les activités de conformité environnementale et de sciences de la santé du personnel de la CCSN pour l'établissement de McArthur River. Cet examen sert à déterminer si les mesures de protection de l'environnement de Cameco à l'établissement de McArthur River satisfont aux exigences et protègent adéquatement l'environnement, ainsi que la santé et la sécurité des personnes.

**Figure 1.1 : Cadre d'EPE**



Les constatations du personnel de la CCSN peuvent éclairer les recommandations qui seront formulées à l'intention de la Commission dans le cadre de la prise de futures décisions d'autorisation et de réglementation, ainsi qu'éclairer les activités actuelles et futures de vérification de la conformité du personnel de la CCSN.

Les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. La Commission est un tribunal administratif quasi judiciaire indépendant et une cour d'archives. Les conclusions et les décisions de la Commission sont éclairées par les renseignements présentés par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, les Nations et communautés autochtones et le public, ainsi que par l'ensemble des interventions faites lors des audiences publiques sur les questions d'autorisation. Les renseignements contenus dans le présent rapport d'EPE visent à informer les Nations et communautés autochtones, les membres du public et les autres parties intéressées.

Les rapports d'EPE sont préparés pour documenter de façon exhaustive l'évaluation du personnel de la CCSN relative aux mesures de protection de l'environnement d'un titulaire de permis et sont publiés en ligne à des fins d'information et de transparence. La publication en ligne des rapports d'EPE, séparément des documents rédigés au cours du processus d'autorisation, donne aux Nations et communautés autochtones et aux membres du public intéressés plus de temps pour examiner les renseignements relatifs à la protection de l'environnement, avant toute audience sur une question d'autorisation ou toute décision de la Commission. Le personnel de la CCSN peut utiliser les rapports d'EPE comme documents de référence lorsqu'il communique avec les Nations et communautés autochtones, les membres du public et les parties intéressées.

Le présent rapport d'EPE est éclairé par les documents et les renseignements présentés par Cameco, les activités d'évaluation de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN de 2013 à 2021, ainsi que les éléments suivants :

- les activités de surveillance réglementaire (section 2.0)
- l'examen par le personnel de la CCSN du plan préliminaire de déclassement de l'établissement de McArthur River de Cameco (2019) [3] (section 2.2)
- l'examen par le personnel de la CCSN des rapports annuels de Cameco [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
- l'examen par le personnel de la CCSN de l'évaluation des risques environnementaux de l'établissement de McArthur River de Cameco (2015) [13](section 3.2)
- l'examen par le personnel de la CCSN de l'évaluation des risques environnementaux de l'établissement de McArthur River de Cameco (2020) [14] (section 3.2)
- les résultats du [Programme indépendant de surveillance environnementale](#) (PISE) de la CCSN, y compris les discussions avec les Nations et communautés autochtones (section 4.0)
- les études sur la santé pertinentes pour l'établissement de McArthur River (section 5.0)
- les données d'autres programmes de surveillance de l'environnement (PSE) à proximité du site de l'établissement de McArthur River (section 6.0)

Le présent rapport d'EPE porte sur des sujets liés à la performance environnementale de l'installation, y compris les rejets atmosphériques (émissions) et liquides (effluents) dans l'environnement, le transfert potentiel de contaminants potentiellement préoccupants (CPP) par les voies environnementales clés et les expositions ou effets potentiels connexes sur les composantes valorisées (CV), y compris le biote humain et non humain. Les CV désignent les caractéristiques biophysiques ou humaines sur lesquelles un projet peut avoir des effets. La valeur d'une composante ne concerne pas uniquement son rôle dans l'écosystème, mais aussi la valeur qu'on lui accorde (par exemple, elle peut avoir une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique). L'accent du présent rapport est mis sur les substances radioactives et dangereuses associées aux activités autorisées entreprises à l'établissement de McArthur River, et des renseignements supplémentaires sont fournis sur d'autres sujets d'intérêt autochtone, public ou réglementaire, comme les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le personnel de la CCSN présente également de l'information sur la surveillance régionale pertinente de l'environnement et de la santé, y compris les études menées par la CCSN ou d'autres organisations gouvernementales.

## 1.2 Aperçu de l'installation

Cette section du présent rapport fournit des renseignements généraux sur l'établissement de McArthur River, notamment une description de l'emplacement et un historique général des activités sur le site et des permis. Cette information vise à fournir un contexte pour les sections ultérieures du présent rapport, qui traitent des activités associées terminées et en cours de surveillance environnementale et réglementaire.

### 1.2.1 Description du site

L'établissement de McArthur River est une mine d'uranium souterraine située dans le bassin de l'Athabasca, dans le nord de la Saskatchewan, à environ 620 kilomètres (km) au nord de Saskatoon (figure 1.2). L'installation est située dans le territoire visé par le Traité historique n° 10, dans la patrie des Métis et sur les territoires traditionnels des Dénésulines, des Cris et des Métis.

L'établissement de McArthur River appartient à la McArthur River Joint Venture, une coentreprise dont les partenaires sont Cameco et Orano, à environ 70 % et 30 % respectivement. Cameco est l'exploitant et le titulaire de permis.

L'établissement de McArthur River comprend une mine d'uranium souterraine, des installations de traitement primaire du minerai, de chargement des boues de minerai et de gestion des déchets, une usine de traitement des eaux, des bassins de stockage des effluents, des installations de congélation en surface, des bureaux administratifs, une infrastructure de camp et des entrepôts (figure 1.3).

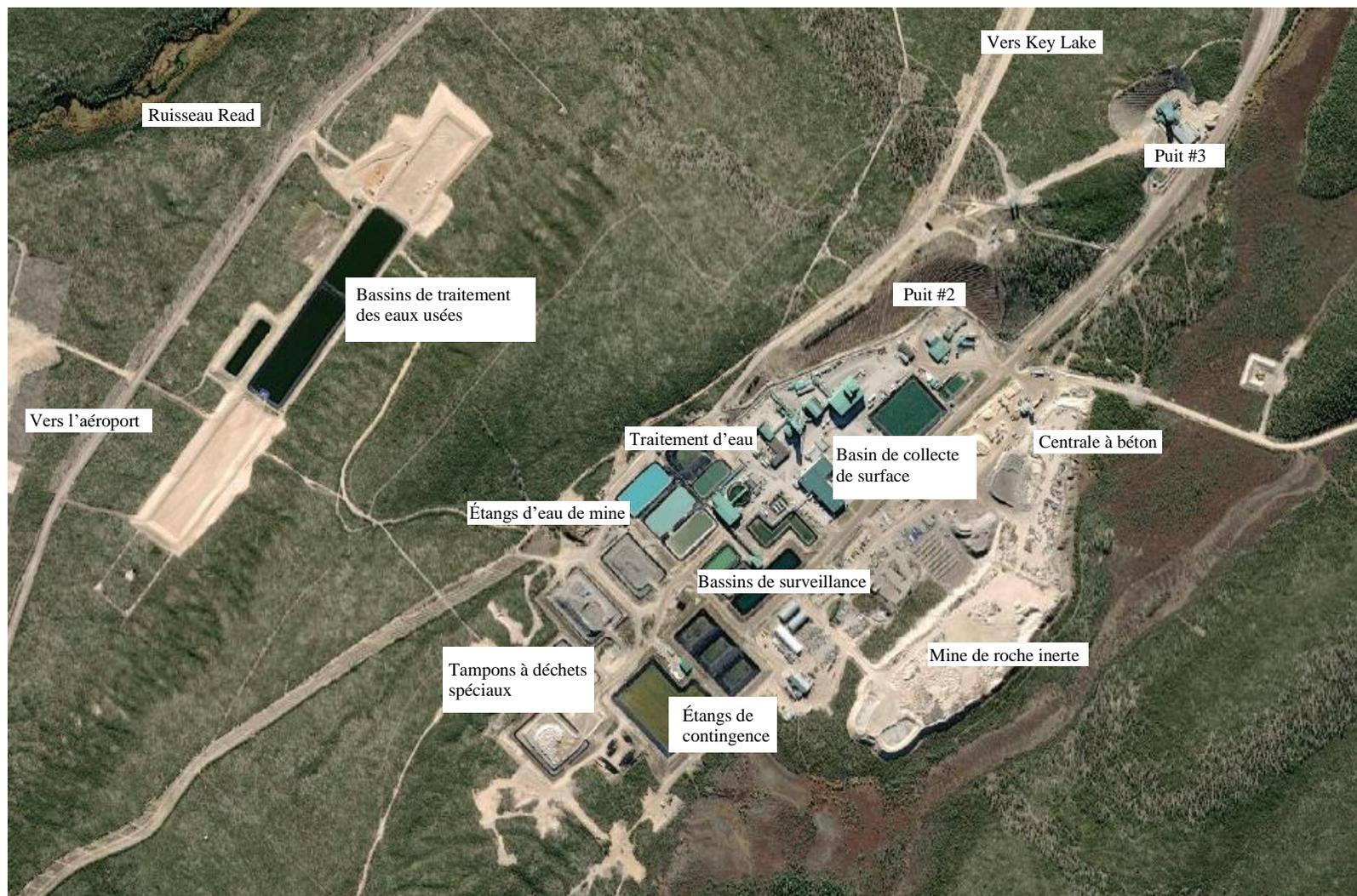
L'établissement de McArthur River est situé dans une région peu peuplée et largement sous-développée de la Saskatchewan. La collectivité la plus proche est le village nordique de Pinehouse, situé à 280 km de distance par une route accessible toute l'année. D'autres mines et usines de concentration d'uranium actives se trouvent dans la région, notamment les établissements de Cigar Lake, de Key Lake et de Rabbit Lake de Cameco, ainsi que l'installation de McClean Lake d'Orano Canada Inc.

Figure 1.2 : Emplacement de l'établissement de McArthur River <sup>1</sup> [3]



<sup>1</sup> Disponible en anglais seulement.

Figure 1.3 : Vue aérienne de l'établissement de McArthur River [15]



## 1.2.2 Activités de l'installation

La construction de l'établissement de McArthur River a débuté en 1997, et la production de minerai a commencé à la fin de 1999. Le minerai à haute teneur est extrait sous terre, pompé à la surface sous forme de boue et transporté par camion jusqu'à l'établissement de Key Lake de Cameco, à environ 80 kilomètres, pour être transformé en concentré de minerai d'uranium. Il n'y a pas d'installation de gestion des résidus à McArthur River, puisque tout le minerai est traité à l'établissement de Key Lake.

### Activités visées par le permis actuel

Cameco est actuellement autorisée à exercer les activités décrites dans le permis UML-MINE-MCARTHUR.01/2023 [16] et dans le manuel des conditions de permis (MCP) [17]. Cameco est autorisée à :

- exploiter et modifier une mine d'uranium souterraine, y compris un système de traitement du minerai souterrain connexe, pour une production maximale de 9,6 millions de kilogrammes (kg) d'uranium par année
- transférer, au moyen d'un système de chargement en surface, le minerai d'uranium traité à une autre installation autorisée par la CCSN à accepter la substance nucléaire
- préparer des matières non nucléaires dangereuses pour l'exploitation minière et le traitement de l'uranium
- mettre en œuvre et tenir à jour un programme de traitement approprié de tous les déchets provenant de toute partie de l'installation, y compris ceux contenant des substances nucléaires
- posséder, transférer, utiliser, entreposer, importer et évacuer les substances nucléaires et les appareils à rayonnement devant être utilisés dans l'installation ou dans le cadre de son exploitation

En 2018, l'établissement de McArthur River a interrompu l'extraction active du minerai d'uranium à haute teneur, et l'installation minière a été placée et demeure dans un état de surveillance et d'entretien sûr. Les activités, comme celles de l'usine de traitement des eaux, se poursuivent. En 2022, Cameco a annoncé son intention d'entamer le processus de transition de l'établissement de McArthur River, de l'état de surveillance et d'entretien vers la production.

## 2.0 Surveillance réglementaire

La CCSN réglemente les installations et les activités nucléaires au Canada pour protéger l'environnement ainsi que pour préserver la santé et la sécurité des personnes, en conformité avec les politiques, lois et règlements canadiens applicables en matière d'environnement ainsi qu'avec les obligations internationales du Canada. La CCSN évalue les effets des installations et des activités nucléaires sur la santé humaine et l'environnement à chaque étape du cycle de vie d'une installation. La présente section du rapport d'EPE traite de la surveillance réglementaire par la CCSN des mesures de protection de l'environnement de Cameco pour l'établissement de McArthur River.

Afin de respecter les exigences réglementaires de la CCSN et conformément au fondement d'autorisation de l'établissement de McArthur River, Cameco est responsable de la mise en œuvre et du maintien des mesures de protection de l'environnement qui cernent, contrôlent et (au besoin) surveillent les rejets de substances radioactives et dangereuses, et les effets sur la santé humaine et l'environnement. Ces mesures de protection de l'environnement doivent être conformes aux exigences réglementaires énoncées dans le permis et le manuel des conditions de permis (MCP) de Cameco ou être incluses dans des plans de mise en œuvre à cet effet. Les exigences réglementaires pertinentes pour l'établissement de McArthur River de Cameco sont décrites dans la présente section du rapport.

### 2.1 Examens et évaluations de la protection de l'environnement

À ce jour, une évaluation environnementale (EE) fédérale a été réalisée pour l'établissement de McArthur River, comme l'indique le tableau 2.1. La sous-section 2.1.1 fournit une description de l'EE la plus récente menée en vertu du Processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE) [18], de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE 1992) [19], prédécesseure de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE 2012) [20]. En 2019, la *Loi sur l'évaluation d'impact du Canada* (LEI) [21] est entrée en vigueur en remplacement de la LCEE 2012. Les activités actuelles de Cameco n'exigent pas d'évaluation d'impact en vertu du [Règlement sur les activités concrètes](#) [22] de la LEI. Ces évaluations ont toutes pour objectif de cerner les répercussions possibles d'une activité ou d'un projet proposé et de déterminer si ces effets peuvent être adéquatement atténués en vue de protéger l'environnement, la santé et la sécurité des personnes.

Le présent rapport d'EPE autonome est le premier rédigé pour l'établissement de McArthur River. Le personnel de la CCSN a déjà documenté publiquement des évaluations du rendement de Cameco en matière de protection de l'environnement pour l'établissement de McArthur River au moyen des sections sur la protection de l'environnement qui se trouvent dans les documents à l'intention des commissaires (CMD) relatifs aux permis et dans les rapports de surveillance réglementaire (RSR) des mines et des usines de concentration d'uranium.

**Tableau 2.1 : Évaluation environnementale fédérale terminée pour l'établissement de McArthur River**

Projet	Processus d'EE ou législation applicable	Date de début de l'EE	Date de la décision sur l'EE
Projet de McArthur River	Commission conjointe fédérale-provinciale des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan nommée dans le cadre du PEEE	1995	1997

### 2.1.1 Évaluation environnementale réalisée dans le cadre du PEEE et en vertu de la LCEE 1992

#### Évaluation environnementale initiale de l'établissement de McArthur River

En 1991, la Commission conjointe fédérale-provinciale des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan a été nommée en vertu du PEEE fédéral [18] et de l'*Environmental Assessment Act* (Saskatchewan) pour effectuer un examen de plusieurs projets de mines d'uranium, y compris le projet de McArthur River. Bien que la LCEE 1992 ait été promulguée en 1995, la LCEE 1992 contenait des dispositions pour poursuivre l'évaluation dans le cadre du PEEE [19].

En 1995, l'énoncé des incidences environnementales du projet de McArthur River [23] et son addenda [24] ont été soumis conformément aux lignes directrices émises par la Commission conjointe fédérale-provinciale. En 1997, la Commission conjointe fédérale-provinciale a recommandé l'approbation du projet de McArthur River sous réserve de certaines conditions, y compris l'amélioration de la surveillance des incidences environnementales [25].

En 1997, la Commission de contrôle de l'énergie atomique, qui a précédé la CCSN, avait appuyé la recommandation de la Commission conjointe fédérale-provinciale et a entamé le processus d'autorisation [26].

## 2.2 Conditions prévues à l'état final

La section suivante fournit des renseignements de haut niveau concernant l'état final prévu pour le site de l'établissement de McArthur River, après les activités de déclassement. Cette section est éclairée par le plan préliminaire de déclassement (PPD) de Cameco pour l'établissement de McArthur River. Il est important de considérer le PPD comme faisant partie de la surveillance continue exercée par le personnel de la CCSN pour l'évaluation des effets sur l'environnement et la santé découlant des installations et activités nucléaires pendant chaque étape du cycle de vie d'une installation.

Un PPD doit être élaboré par le titulaire de permis et soumis à l'examen et à l'acceptation de la CCSN, dès que possible au cours du cycle de vie de l'installation ou de la réalisation des

activités autorisées. Le PPD est actualisé au fil du temps, au besoin, afin de refléter le niveau de détail requis pour chaque activité autorisée. Il est élaboré à des fins de planification seulement, et l'estimation des coûts connexes est utilisée pour établir un financement réservé au déclassé sous forme de garantie financière. Le PPD n'autorise pas le déclassé et ne fournit pas suffisamment de détails pour l'évaluation des incidences environnementales pendant le déclassé. Avant le début de toute activité de déclassé et pour appuyer une demande de permis de déclassé, un plan de déclassé détaillé doit être élaboré par le titulaire de permis et soumis à la CCSN aux fins d'examen et d'acceptation.

Les titulaires de permis mettent à jour les PPD pour les installations nucléaires au moins une fois tous les cinq ans, ou à la lumière de changements importants liés au déclassé, et le personnel de la CCSN les examine. La stratégie de déclassé et les objectifs finaux de l'établissement de McArthur River sont consignés dans le plan préliminaire de déclassé de l'établissement de McArthur River [3].

Cameco a préparé le PPD en fonction d'un scénario de « déclassé demain ». Le PPD indique que l'infrastructure de surface sera démantelée et que les déchets seront évacués sur le site ou dans des installations d'évacuation hors site approuvées. Les déchets radioactifs générés par le déclassé seront placés dans des ouvrages souterrains ou dans une installation d'entreposage hors site approuvée (comme Key Lake). Les déchets non radioactifs générés par le déclassé seront enfouis sur le site. Il n'y aura pas de matières radioactives ni de déchets dépassant les objectifs finaux de déclassé propres au site qui resteront en surface.

Le PPD indique également que les deux puits de mine seront remblayés avec des stériles propres et recouverts de béton armé. Le PPD indique que la surveillance environnementale sera effectuée à toutes les étapes du déclassé, et Cameco a estimé une période de surveillance environnementale de 10 ans après le déclassé actif. Cameco prévoit que le site déclassé de l'établissement de McArthur River sera transféré au programme de contrôle institutionnel de la province de la Saskatchewan une fois qu'il aura été confirmé que les objectifs et les critères de déclassé ont été atteints et que le site est dans un état stable ou en amélioration. Cameco s'attend à ce que le site convienne à certaines utilisations traditionnelles des terres après son acceptation dans le programme de contrôle institutionnel provincial.

Cameco a présenté une mise à jour du plan préliminaire de déclassé pour l'établissement de McArthur River en janvier 2018. Le PPD révisé a été examiné et accepté par le personnel de la CCSN en mai 2019. La prochaine mise à jour du PPD est prévue en décembre 2022. Un PPD mis à jour a été soumis en décembre 2022 et fait actuellement l'objet d'un examen par le personnel de la CCSN.

### **2.3 Cadre de réglementation et mesures de protection en matière d'environnement**

La CCSN est dotée d'un cadre de réglementation complet qui inclut la protection de personnes et de l'environnement et qui traite des substances radioactives et dangereuses, ainsi que des facteurs de stress physique (par exemple le bruit). Les doses reçues par le public sont prises en compte dans le cadre de protection de l'environnement, ainsi que du point de vue de la radioprotection. La présente section du rapport d'EPE porte sur le cadre de réglementation en matière de protection de l'environnement et sur l'état du programme de protection de l'environnement

(PPE) de Cameco pour l'établissement de McArthur River. Les résultats découlant du PPE de Cameco sont décrits en détail à la section 3.0 du présent rapport.

Le PPE de Cameco pour l'établissement de McArthur River a été conçu et mis en œuvre conformément au [REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement](#) (2017) [27], ainsi qu'aux normes de protection de l'environnement du Groupe CSA ci-dessous. L'état d'avancement de la mise en œuvre de ces éléments est indiqué dans le tableau 2.2.

**Tableau 2.2 : État des mesures de protection de l'environnement relativement à la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation et des normes**

Document d'application de la réglementation ou norme	État
CSA N288.4-F10, <i>Programme de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [28]	Mis en œuvre
CSA N288.5-F11, <i>Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [29]	Mis en œuvre
CSA N288.6-F12, <i>Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [30]	Mis en œuvre
CSA N288.7-F15, <i>Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [31]	Mis en œuvre
CSA N288.8-F17, <i>Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires</i> [32]	Mis en œuvre
CCSN, REGDOC-2.9.1, <i>Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement</i> , version 1.1 (2017) [27]	Mis en œuvre

Le personnel de la CCSN confirme que Cameco a mis en œuvre des programmes conformes aux REGDOC et aux normes applicables concernant la protection de l'environnement.

Les titulaires de permis sont également tenus de rendre compte régulièrement des résultats de leurs PPE. Les exigences en matière de rapports sont précisées dans le [REGDOC-3.1.2, Exigences relatives à la production de rapports, tome I : Installations nucléaires de catégorie I non productrices de puissance et mines et usines de concentration d'uranium](#) [33], le [Règlement sur la radioprotection](#) [34] (p. ex., pour les seuils d'intervention ou les dépassements des limites de dose), et le MCP.

Conformément au REGDOC-3.1.2, Cameco doit présenter des rapports annuels. Ces rapports sont examinés par le personnel de la CCSN aux fins de vérification de la conformité, ainsi que pour établir des tendances. Les résumés des résultats de la surveillance des effluents contenus dans les rapports annuels de Cameco sont disponibles sur la [page Web de l'établissement de McArthur River](#) [35] de Cameco (en anglais seulement).

Le personnel de la CCSN fait régulièrement rapport à la Commission du rendement du titulaire de permis pour les activités menées à l'établissement de McArthur River. Par exemple, les RSR du personnel de la CCSN sont le mécanisme normal qu'utilise la CCSN pour tenir les Nations et communautés autochtones et le public informés de l'exploitation et du rendement en matière de réglementation des installations autorisées. Les RSR précédents sont disponibles sur la [page Web des rapports de surveillance réglementaire de la CCSN](#) [36]. Le personnel de la CCSN peut

également présenter à la Commission des rapports sur les événements, comme les rejets imprévus dans l'environnement, au moyen d'un rapport initial d'événement.

### **2.3.1 Mesures de protection de l'environnement**

Pour satisfaire aux exigences réglementaires de la CCSN en vertu du REGDOC-2.9.1 (2017) [27], il incombe à Cameco de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures de protection de l'environnement qui cernent, contrôlent et surveillent les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant de l'établissement de McArthur River et leurs effets sur la santé humaine et l'environnement. Les mesures de protection de l'environnement constituent un élément important de l'exigence générale imposée aux titulaires de permis de prendre des dispositions adéquates pour protéger l'environnement et la santé et la sécurité des personnes.

La présente sous-section et celles qui suivent résument le PPE de Cameco pour l'établissement de McArthur River et présentent l'état de chaque mesure particulière de protection de l'environnement par rapport aux exigences ou aux orientations décrites dans la plus récente version du REGDOC ou de la norme du Groupe CSA pertinente. La section 3.0 du présent rapport d'EPE résume les résultats de ces programmes ou de ces mesures par rapport aux limites réglementaires pertinentes et aux objectifs ou recommandations en matière de qualité de l'environnement et discute, le cas échéant, de toute tendance notable.

Cameco est tenue de mettre en œuvre un système de gestion de l'environnement (SGE) conforme au REGDOC-2.9.1 (2017) [27] et de soumettre un PPE pour l'établissement de McArthur River. Le PPE de Cameco comprend les éléments suivants, en vue de satisfaire aux exigences et aux orientations énoncées dans le REGDOC-2.9.1 (2017) [27] :

- SGE
- évaluation des risques environnementaux (ERE)
- contrôle et surveillance des effluents et des émissions
  - surveillance des émissions atmosphériques et des effluents liquides
- programme de surveillance de l'environnement (PSE)
  - surveillance de l'air ambiant
  - surveillance terrestre
  - surveillance des eaux de surface
  - surveillance des eaux souterraines

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

Un SGE désigne la gestion complète, systématique, planifiée et documentée des politiques, des programmes et des procédures en matière d'environnement d'une organisation. Il comprend la structure organisationnelle, ainsi que la planification et les ressources nécessaires pour élaborer, mettre en œuvre et tenir à jour une politique de protection de l'environnement. Un SGE exige qu'une installation améliore continuellement son PPE, notamment par des mises à jour périodiques de l'ERE. Les résultats des mises à jour de l'ERE déterminent si les activités de surveillance des effluents et les PSE de l'installation sont efficaces. Le PPE constitue un outil de gestion permettant d'intégrer toutes les mesures de protection de l'environnement d'un titulaire de permis sous forme de processus documentés, gérés et vérifiables afin :

- de mettre en évidence et de gérer les situations de non-conformité et les mesures correctives, dans le contexte des activités, au moyen d'inspections et de vérifications internes et externes
- de résumer ces activités et de rendre compte du rendement connexe, tant à l'interne (direction du titulaire de permis) qu'à l'externe (Nations et communautés autochtones, membres du public, parties intéressées visées et Commission)
- de former le personnel prenant part à ces activités
- de veiller à la disponibilité des ressources (personnel qualifié, infrastructures organisationnelles, technologie et ressources financières)
- de définir et de déléguer les rôles, les responsabilités et les pouvoirs essentiels à une gestion efficace

Cameco a établi et mis en œuvre un SGE pour l'établissement de McArthur River conformément au REGDOC-2.9.1 (2017) [27], et est également inscrite et certifiée en vertu de la norme 14001:2015 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) (une norme qui aide une organisation à atteindre les résultats attendus de son SGE). Le personnel de la CCSN examine les vérifications internes annuelles, les examens de gestion, ainsi que les buts, les cibles et les objectifs environnementaux de Cameco pour s'assurer qu'ils sont conformes au REGDOC-2.9.1 (2017).

Bien que la CCSN ne considère pas que l'accréditation ISO 14001 fasse partie des critères pour satisfaire aux exigences du REGDOC-2.9.1 (2017) [27], les résultats de ces vérifications par des tiers sont examinés par le personnel de la CCSN dans le cadre du programme de conformité. Dans le cadre de son examen des rapports annuels sur la protection de l'environnement, le personnel de la CCSN examine également l'état d'avancement des buts, des cibles et des objectifs annuels, ainsi que la mise en œuvre du SGE de Cameco, dans le cadre de l'examen de ses rapports annuels sur la protection de l'environnement.

Les résultats de ces examens démontrent que le SGE de Cameco pour l'établissement de McArthur River satisfait aux exigences de la CCSN décrites dans le REGDOC-2.9.1 (2017) [27]. La mise en œuvre du SGE garantit que Cameco continue d'améliorer le rendement environnemental de l'établissement de McArthur River.

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

Une ERE des installations nucléaires est un processus systématique utilisé par les titulaires de permis afin de déterminer, de quantifier et de caractériser le risque posé par les contaminants dans l'environnement sur les humains et les autres récepteurs biologiques, y compris l'importance et l'étendue des effets potentiels associés à une installation. L'ERE sert de fondement à l'élaboration de mesures de contrôle pour la protection de l'environnement ainsi que de PSE propres au site. Les résultats de ces programmes permettent, à leur tour, d'éclairer et d'affiner les futures révisions de l'ERE.

En 2020, Cameco a présenté à la CCSN une ERE mise à jour pour l'établissement de McArthur River [14]. L'ERE comprenait une évaluation des risques écologiques et une évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) concernant les produits chimiques radioactifs et dangereux, ainsi que les facteurs de stress physique. Le personnel de la CCSN a examiné l'ERE de Cameco et l'a jugé conforme à la norme CSA N288.6-F12 [30]. Il a également déterminé que

la santé humaine et l'environnement à proximité de l'établissement de McArthur River demeurent protégés.

Les constatations de Cameco, issues de l'ERE 2020, sont résumées dans le tableau 2.3. Le personnel de la CCSN a examiné l'ERE et a constaté que les effets sur l'environnement et la santé humaine découlant des rejets de CPP dans l'air et dans l'eau de l'établissement de McArthur River étaient négligeables. La prochaine mise à jour de l'ERE est prévue en 2025.

**Tableau 2.3 : Résumé des constatations de l'ERE pour l'établissement de McArthur River [14]**

Type	Humains	Biotes aquatique et terrestre
<b>Radiologique</b>	Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP radioactifs provenant de l'établissement de McArthur River.	Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP radioactifs provenant de l'établissement de McArthur River.
<b>Dangereux</b>	Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP dangereux provenant de l'établissement de McArthur River.	Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP dangereux provenant de l'établissement de McArthur River.
<b>Facteurs de stress physiques</b>	Aucune incidence négative attendue des facteurs de stress physiques associés à l'établissement de McArthur River.	Aucune incidence négative attendue des facteurs de stress physiques associés à l'établissement de McArthur River.

### 2.3.4 Contrôle et surveillance des effluents et des émissions

Des contrôles des rejets dans l'environnement sont mis en place en vue de protéger l'environnement et de respecter les principes du développement durable et de la prévention de la pollution. Les mesures de prévention et de contrôle des effluents et des émissions sont établies en se fondant sur les pratiques exemplaires du secteur, sur l'application du principe d'optimisation (par exemple dans la conception) et du principe ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre), sur les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et sur les résultats de l'ERE du titulaire de permis.

Le personnel de la CCSN a examiné et accepté le PPE actuel de l'établissement de McArthur River [37]. Il contient des limites autorisées et des seuils d'intervention propres au site pour contrôler les émissions et les effluents radioactifs et dangereux. Les limites autorisées de la CCSN pour les mines et les usines de concentration d'uranium sont tirées de l'annexe 4 du [Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants](#) (REMMMD) [38].

En vertu de l'article 4 du [Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium](#) [39] de la CCSN, Cameco est tenue de mettre en œuvre un code de pratiques environnementales (CPE) dans le cadre de son programme de surveillance des effluents. Les objectifs d'un CPE sont de s'assurer que les rejets dans l'environnement sont maintenus au niveau ALARA et que tout événement pouvant indiquer une perte de contrôle potentielle est identifié afin de s'assurer que des mesures correctives peuvent être prises, le cas échéant. Le CPE contient des seuils d'intervention qui servent d'avertissement précoce d'une perte de contrôle potentielle afin

d'empêcher un dépassement de la limite autorisée. Les seuils d'intervention sont dérivés des données réelles sur le rendement de l'usine de traitement des eaux de mine. Cette méthode est conforme à la norme CSA N288.8-F17 [32]. Le CPE doit également contenir les mesures qui seraient prises en cas de dépassement d'un seuil d'intervention, comme le signalement de l'incident à la CCSN dans les 24 h, la tenue immédiate d'une enquête pour déterminer s'il y a eu perte de contrôle, la prise de mesures immédiates pour rétablir l'efficacité du PPE et la soumission d'un rapport à la CCSN expliquant les mesures prises pour corriger la situation et éviter qu'elle ne se reproduise. De plus, Cameco a des seuils administratifs internes inférieurs aux seuils d'intervention.

Le programme de surveillance des effluents de l'établissement de McArthur River a été examiné et accepté par le personnel de la CCSN en mars 2022, et il est conforme au REGDOC-2.9.1 (2017) [27] et aux normes pertinentes, y compris la norme CSA N288.5-F11 [29].

En se fondant sur ses activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN a déterminé que le programme de surveillance des effluents actuellement en place pour l'établissement de McArthur River continue de protéger la santé humaine et l'environnement.

### 2.3.5 Programme de surveillance de l'environnement

La CCSN exige que chaque titulaire de permis conçoive et mette en œuvre un PSE propre aux exigences de surveillance et d'évaluation de l'installation autorisée et de son environnement proche. Ce programme est requis pour :

- mesurer les taux de contaminants dans les milieux environnementaux autour de l'installation ou du site
- déterminer les effets éventuels des activités du site ou de l'installation sur les personnes et sur l'environnement
- servir de soutien secondaire aux programmes de surveillance des émissions pour démontrer l'efficacité des mesures de contrôle de ces derniers

Plus précisément, le programme doit recueillir les données environnementales nécessaires pour calculer la dose reçue par le public et démontrer le respect de la limite de dose du public énoncée dans le [Règlement sur la radioprotection](#) [34] de 1 millisievert (mSv) par année. La conception du programme doit également tenir compte des interactions environnementales potentielles mises en évidence à l'échelle de l'installation ou du site. Bien que les substances dangereuses sont la principale préoccupation à l'établissement de McArthur River, car la surveillance a indiqué qu'elles sont plus abondantes dans les effluents, les radionucléides sont inclus dans les activités de surveillance associées aux rejets liquides et aux émissions atmosphériques. Le PSE de Cameco pour l'établissement de McArthur River comprend les éléments suivants :

- surveillance de l'air ambiant (radon et particules)
- surveillance des sols et du lichen
- surveillance du biote aquatique (poissons et invertébrés benthiques)
- surveillance des sédiments
- surveillance des eaux de surface
- surveillance des eaux souterraines

La fréquence de surveillance est précisée dans le PSE. La surveillance de l'air ambiant, des eaux de surface et des eaux souterraines est effectuée régulièrement tout au long de l'année, tandis que la surveillance des sols, du lichen, des bleuets, du biote aquatique et des sédiments est effectuée tous les 3 ou 6 ans, selon le milieu et l'emplacement de l'échantillonnage. Le PSE de Cameco exige également la tenue d'inspections annuelles des bâtiments, des structures, des revêtements ou des conduites qui servent de systèmes de confinement et des inspections géotechniques des installations de drainage de l'eau, des bassins de confinement, des bassins de surveillance, des plateformes de confinement et d'autres structures de retenue.

Cameco doit tenir à jour son PSE pour se conformer au REGDOC-2.9.1 (2017) [27] et aux normes pertinentes, y compris la norme CSA N288.4-F10 [28].

D'après les activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN a constaté que Cameco se conforme au REGDOC-2.9.1 (2017) [27] et continue de mettre en œuvre et de tenir à jour un PSE efficace pour l'établissement de McArthur River qui protège adéquatement l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des personnes.

## **2.4 Déclaration des émissions atmosphériques, en vertu d'autres lois fédérales ou provinciales**

Un élément essentiel de l'exigence de la CCSN concernant un SGE consiste à déterminer toutes les exigences réglementaires applicables à l'installation, que ce soit en vertu de la LSRN ou d'autres lois fédérales ou provinciales. Le titulaire de permis doit s'assurer que son SGE prévoit la mise en place de programmes pour respecter ces exigences.

### **2.4.1 Émissions de gaz à effet de serre**

Bien qu'il existe une série de règlements environnementaux fédéraux d'application générale (comme le Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et le Règlement sur les urgences environnementales), la gestion des émissions de GES a été déclarée une priorité nationale.

En vertu de la [Loi canadienne sur la protection de l'environnement \(1999\)](#) (LCPE 1999) [40], Cameco est tenue de surveiller les émissions de GES [41]. Les installations nucléaires dont les émissions de GES dépassent le seuil de déclaration (c'est-à-dire 10 000 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>) doivent déclarer chaque année leurs émissions de GES à Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

En 2017, le seuil de déclaration est passé de 50 000 tonnes à 10 000 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. Par conséquent, l'établissement de McArthur River a déclaré des émissions de GES à ECCC en 2017, 2018, 2019 et 2020. Les données sur les émissions se trouvent sur la [page Web du Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre](#) d'ECCC [42]. Au moment de la publication de ce rapport d'EPE, les résultats de 2021 n'étaient pas encore disponibles.

La CCSN travaille en collaboration avec ECCC, par le biais d'un [protocole d'entente](#) officiel [43], qui comprend un protocole de notification. Un dépassement du seuil d'émission de GES serait visé par ce protocole de notification. Cela permet d'assurer une approche réglementaire coordonnée pour répondre à toutes les exigences fédérales associées à la protection de l'environnement, y compris en matière de GES.

## 2.4.2 Halocarbures

Conformément au [Règlement fédéral sur les halocarbures \(2022\)](#) [44], Cameco doit fournir à ECCC un rapport semestriel sur les rejets d'halocarbures d'une quantité supérieure à 10 kg, mais inférieure à 100 kg, provenant de tout système, conteneur ou équipement à l'établissement de McArthur River. Dans l'éventualité d'un rejet dépassant 100 kg, Cameco serait tenue de déclarer les rejets à ECCC dans les 24 heures, et ECCC informerait la CCSN au moyen du protocole de notification du protocole d'entente. Cameco serait alors tenue de présenter un rapport de suivi dans les 30 jours suivant le rejet, qui décrirait les circonstances ayant mené au rejet et les mesures correctives et préventives prises pour éviter qu'une telle situation ne se reproduise.

Entre 2013 et 2021, Cameco a déclaré deux rejets d'halocarbures de 10 kg de frigorigène R-22 et de 10,2 kg de frigorigène R-410 en 2014, un rejet de 10,2 kg de frigorigène R-410A en 2016 et un rejet de 10,9 kg de frigorigène R-22 en 2021. Les rejets étaient conformes au [Règlement fédéral sur les halocarbures](#) d'ECCC [44] et, par conséquent, le personnel de la CCSN a constaté que les rejets de R-410A et de R-22 avaient peu d'impact sur l'environnement.

## 2.4.3 Inventaire national des rejets de polluants

En vertu de la LCPE 1999 [40], Cameco est tenue de déclarer les rejets de polluants de l'établissement de McArthur River à [l'Inventaire national des rejets de polluants \(INRP\)](#) [45] s'ils dépassent le [seuil de déclaration](#) [46]. La section 6.3 du présent rapport fournit des renseignements supplémentaires sur l'INRP.

## 2.4.4 Autres approbations de conformité environnementale

Cameco détient une autorisation d'exploiter des installations antipollution délivrée par le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan pour l'établissement de McArthur River [47]. L'approbation contient des exigences pour la surveillance des émissions atmosphériques, la surveillance de la qualité de l'air, la surveillance des effluents, la surveillance des eaux de surface, la gestion des déchets, les inspections, les rapports sur les événements et la conformité, le déclassement et la remise en état. L'approbation contient également les limites en matière de qualité des effluents et les concentrations autorisées de contaminants dans les normes de qualité de l'air ambiant.

Les émissions de l'établissement de McArthur River, tout au long de la période d'autorisation actuelle, ont été conformes à l'autorisation de l'établissement d'exploiter des installations antipollution et aux exigences réglementaires de la CCSN. De plus amples renseignements sur ces émissions se trouvent aux sections 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.3 du présent rapport.

## 3.0 État de l'environnement

La présente section résume l'état de l'environnement autour de l'établissement de McArthur River. Elle comprend tout d'abord une description des rejets de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement (section 3.1), suivie d'une description de l'environnement autour de l'établissement de McArthur River et d'une évaluation des effets potentiels sur les différentes composantes de l'environnement découlant d'une exposition à ces contaminants (section 3.2).

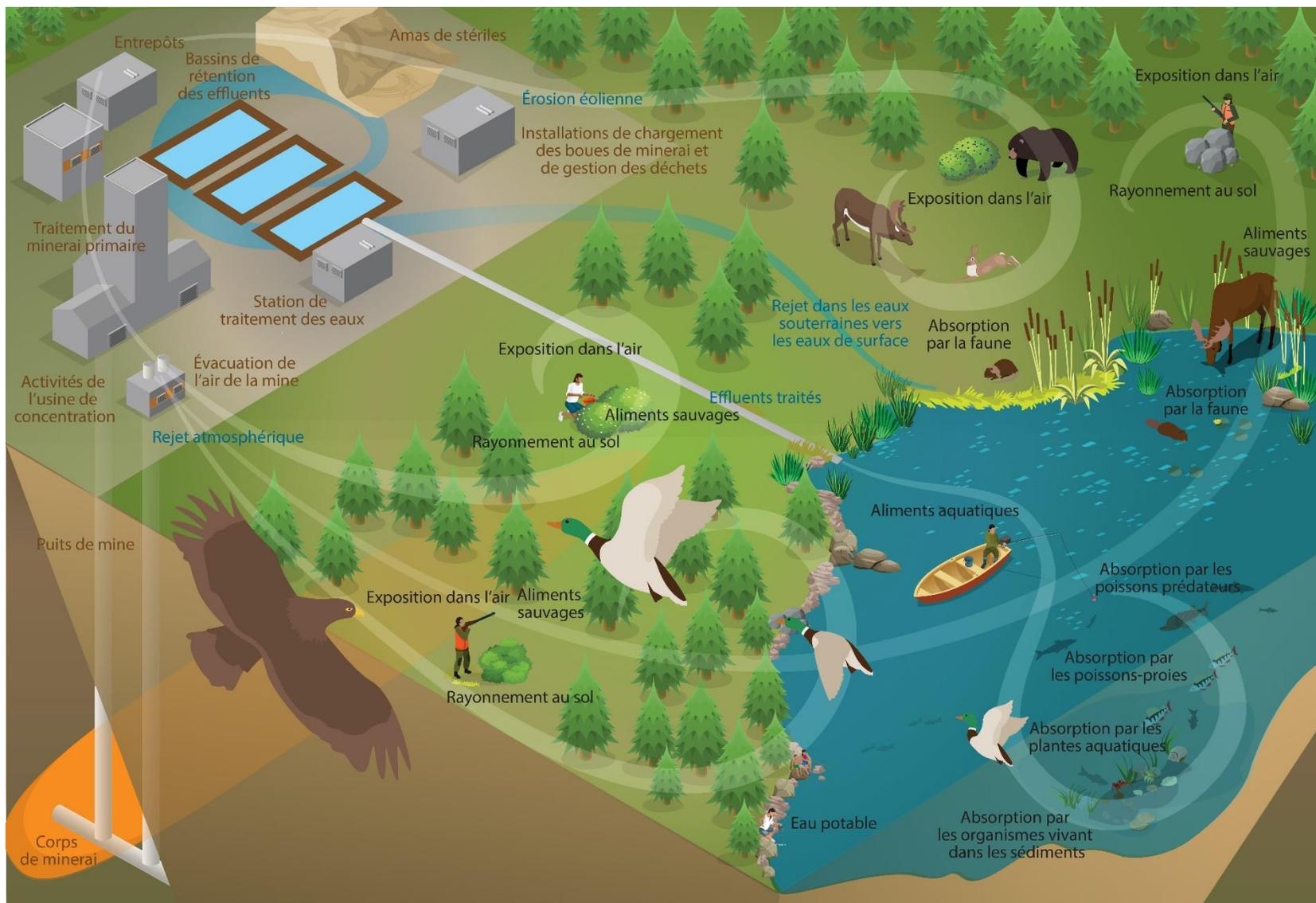
Le personnel de la CCSN examine régulièrement les effets potentiels sur les composantes environnementales au moyen des exigences de déclaration annuelle et des activités de vérification de la conformité, comme il est mentionné ailleurs dans le présent rapport. Ces renseignements sont communiqués à la Commission dans les sections sur la protection de l'environnement des CMD relatives aux permis et des RSR annuels.

### 3.1 Rejets dans l'environnement

Les substances radioactives et dangereuses qui peuvent avoir un effet néfaste sur les récepteurs écologiques ou humains sont appelées CPP. Une fois que des CPP sont émis par une installation ou un site autorisé, ils sont considérés comme un rejet dans l'environnement. Les trajectoires des CPP jusqu'aux différents récepteurs pris en considération dans l'ERE sont appelées « voies d'exposition ».

La figure 3.1 montre un modèle conceptuel de l'environnement autour du site de l'établissement McArthur River pour illustrer la relation entre les rejets (émissions dans l'air ou effluents liquides) et les récepteurs humains et environnementaux. Ce graphique vise à montrer un modèle conceptuel global des rejets, des voies d'exposition et des récepteurs pour l'établissement de McArthur River, et l'on ne devrait pas l'interpréter comme une représentation complète de l'établissement de McArthur River et de son milieu environnant. Les rejets et les CPP particuliers de l'établissement de McArthur River sont présentés en détail dans les sous-sections suivantes.

Figure 3.1. Modèle conceptuel de l'environnement autour de l'établissement de McArthur River



### 3.1.1 Limites de rejet autorisées

Toutes les mines et usines de concentration d'uranium en exploitation au Canada sont situées dans le nord de la Saskatchewan et sont réglementées aux niveaux provincial et fédéral. À l'échelle provinciale, le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan délivre une autorisation d'exploitation d'une installation antipollution, qui établit les limites de rejets tirées du *Mineral Industry Environmental Protection Regulations* de la Saskatchewan [48]. Au niveau fédéral, en vertu de la *Loi sur les pêches* [49], les mines de métaux et de diamants doivent respecter les exigences du REMMMD [38], qui contient des limites de rejets appliquées par ECCC. De plus, en vertu de la LSRN, les mines et les usines de concentration d'uranium reçoivent un permis de la CCSN, qui comprend les limites autorisées tirées du REMMMD.

Le tableau 3.1 présente les limites autorisées actuelles fondées sur le REMMMD pour les effluents liquides applicables à l'établissement de McArthur River.

**Tableau 3.1 : Limites autorisées pour les effluents liquides à l'établissement de McArthur River tirées du REMMMD [38]**

Substance nocive	Concentration moyenne mensuelle maximale autorisée <sup>(a)</sup>	Concentration maximale autorisée dans un échantillon composite <sup>(b)</sup>	Concentration maximale autorisée dans un échantillon instantané <sup>(c)</sup>
Arsenic (mg/L)	0,30	0,45	0,60
Cuivre (mg/L)	0,30	0,45	0,60
Plomb (mg/L)	0,10	0,15	0,20
Nickel (mg/L)	0,50	0,75	1,00
Zinc (mg/L)	0,50	0,75	1,00
Ammoniac non ionisé (mg/L)	0,50	N.D. <sup>(d)</sup>	1,00
Total des solides en suspension (mg/L)	15,00	22,50	30,00
Radium 226 (Bq/L)	0,37	0,74	1,11
Équilibre acide (H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ) déclaré comme pH	Dans la plage de 6,0 à 9,5	Dans la plage de 6,0 à 9,5	Dans la plage de 6,0 à 9,5
Effluent à létalité aiguë <sup>(e)</sup>	0 %	0 %	0 %

(a) « concentration moyenne mensuelle » désigne la valeur moyenne des concentrations dans les échantillons composites ou instantanés prélevés au cours d'un mois civil, selon le REMMMD [38].

(b) Selon le MCP [17], un « échantillon composite » désigne : (i) une quantité d'effluent non dilué composé d'au moins trois volumes égaux d'effluent, ou trois volumes proportionnels au débit, qui a été prélevée à des intervalles de temps à peu près égaux sur une période de 7 à 24 heures; ou (ii) une quantité d'effluent non dilué prélevée de façon continue à un rythme égal, ou à un rythme proportionnel au débit, sur une période d'échantillonnage d'au moins 7 heures, et d'au plus 24 heures.

(c) Selon le MCP [17], un « échantillon instantané » est une quantité d'effluent non dilué prélevée à un moment donné.

(d) L'expression « N.D. » signifie « non disponible ».

(e) « Létalité aiguë » [38] : S'agissant d'un effluent à l'état non dilué, désigne la capacité de provoquer, selon le cas, la mort de :

- a) plus de 50 % des truites arc-en-ciel qui y sont exposées pendant une période de 96 heures au cours de l'essai de détermination de la létalité aiguë visée à l'article 14.1;
- b) plus de 50 % des épinoches à trois épines qui y sont exposés pendant une période de 96 heures au cours de l'essai de détermination de la létalité aiguë visée à l'article 14.2;
- c) plus de 50 % des spécimens de *Daphnia magna* qui y sont exposés pendant une période de 48 heures au cours de l'essai de détermination de la létalité aiguë visée à l'article 14.3.

À l'heure actuelle, le REMMMD ne précise pas de limites pour le sélénium, l'uranium et le molybdène, et il n'y a donc pas de limites pour ces paramètres dans le permis de la CCSN délivré pour l'établissement de McArthur River. Les limites pour le sélénium et l'uranium fournies à la section 3.1.3 (tableau 3.3) proviennent de la province de la Saskatchewan et sont présentées ici afin de mettre en perspective les attentes réglementaires de la CCSN. Bien que les titulaires de permis doivent satisfaire à d'autres exigences réglementaires fédérales et provinciales, la CCSN se réserve le droit d'imposer des attentes plus strictes lorsque cela est jugé nécessaire. À ce titre, la CCSN a exigé que les titulaires de permis de mines et d'usines de concentration d'uranium mettent en œuvre des technologies de traitement et des techniques d'optimisation des procédés supplémentaires, au besoin. Le REGDOC-2.9.1 (2017) [27] exige des titulaires de permis qu'ils démontrent l'application des principes ALARA et de la meilleure technologie existante d'application rentable (MTEAR) et qu'ils assurent la protection de l'environnement propre au site en ce qui a trait au sélénium, à l'uranium et au molybdène. Par conséquent, les rejets ont été considérablement inférieurs à ceux autorisés par les autorités de la Saskatchewan. De plus amples renseignements sur les mesures de contrôle du sélénium et du molybdène se trouvent à la section 3.1.3 du présent rapport..

La CCSN a un objectif provisoire de 0,1 mg/L pour les rejets d'uranium, qui sert de valeur de référence pour démontrer l'application actuelle du principe ALARA et de la MTEAR. Cette valeur est fondée sur un examen de 2006 du traitement de l'uranium dans le secteur des mines et des usines de concentration d'uranium [50], qui a été préparé dans le cadre d'un contrat pour la CCSN.

Il n'existe actuellement aucune limite provinciale ou fédérale pour le molybdène. Dans les années 2000, la CCSN a exigé que les mines et les usines de concentration d'uranium ayant des rejets élevés de molybdène améliorent leurs processus de gestion des effluents et de traitement des eaux afin de traiter le molybdène. Cela a entraîné une réduction importante des charges de molybdène dans l'environnement. En l'absence d'une limite autorisée, les titulaires de permis de mines et d'usines de concentration d'uranium ont mis en place des seuils administratifs et des seuils d'intervention pour gérer et contrôler efficacement le molybdène.

En l'absence d'une limite fixée par la CCSN pour le sélénium, celle-ci exige que toutes les mines et usines de concentration d'uranium gèrent les rejets de sélénium dans l'environnement. Pour l'établissement de McArthur River, le sélénium est contrôlé selon une valeur cible égale à la limite supérieure de concentration de l'ERE propre au site de 0,003 mg/L. Cette valeur provient de la modélisation de l'ERE du site. La CCSN exige également que les mines et les usines de concentration d'uranium démontrent une amélioration continue en appliquant des techniques d'optimisation des procédés qui réduisent les concentrations de molybdène, de sélénium et d'uranium dans les effluents. Si une mine ou une usine de concentration d'uranium ne peut pas atteindre les cibles relatives au sélénium, la CCSN exigera que l'installation fasse l'objet d'une gestion adaptative. Cela permet de s'assurer que le titulaire de permis prend des mesures correctives pour atténuer un risque déraisonnable, constaté ou potentiel, pour l'environnement afin de l'amener à un niveau acceptable pour la CCSN. De plus amples renseignements sur la

gestion adaptative sont disponibles dans le projet de [REGDOC-2.9.2, Contrôle des rejets dans l'environnement](#) [51]. La limite supérieure de concentration pour le sélénium indiquée dans l'ERE propre au site est actuellement respectée pour l'établissement de McArthur River.

Le projet de REGDOC-2.9.2 a récemment été élaboré par le personnel de la CCSN et a été présenté à la Commission en septembre 2022. Si le REGDOC-2.9.2 est approuvé par la Commission tel qu'il est rédigé et qu'il fait partie du fondement d'autorisation, des limites de rejet officielles seront requises pour le sélénium, l'uranium et le molybdène, le cas échéant.

### 3.1.2 Émissions dans l'atmosphère

Cameco contrôle et surveille les émissions atmosphériques de l'établissement de McArthur River dans l'environnement dans le cadre de son PPE. Ce programme est fondé sur la norme CSA N288.5-F11 [29] et comprend la surveillance des émissions radioactives et dangereuses.

Les émissions atmosphériques possibles à l'établissement de McArthur River peuvent notamment provenir des sources suivantes :

- la manutention et le transfert des stériles, des granulats, du sable et des amas de particules fines
- les déplacements en véhicule sur des zones non pavées, les routes du site et les routes de transport
- le nivellement des routes non pavées
- l'exploitation d'une usine à béton
- l'érosion éolienne des stériles, des granulats, du sable et des amas de particules fines
- la combustion de diesel et de propane
- la sortie de ventilation de la mine souterraine
- les émissions des amas de stériles (émissions de radon)
- les sources fugitives de radon

Les sources d'émission peuvent émettre :

- des matières particulaires (MP) provenant de la sortie de ventilation de la mine souterraine (c'est-à-dire les particules totales en suspension (PTS), les MP de moins de 10 microns de diamètre (MP<sub>10</sub>) et les MP de moins de 2,5 microns de diamètre (MP<sub>2,5</sub>))
- des CPP gazeux provenant de la combustion de carburants (c'est-à-dire les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et le monoxyde de carbone (CO))
- des métaux provenant de la sortie de ventilation de la mine souterraine (c'est-à-dire arsenic, cobalt, cuivre, plomb, molybdène, sélénium, uranium et zinc)
- le radon gazeux provenant de la ventilation de la mine souterraine et des amas de stériles

Des mesures d'atténuation sont en place à l'établissement de McArthur River pour réduire les rejets atmosphériques dans l'environnement. Par exemple, l'arrosage des routes et de la bande d'atterrissage réduit les émissions provenant de la poussière et l'installation d'épurateurs de gaz d'échappement sur les véhicules souterrains et l'équipement mobile réduit les émissions atmosphériques. De plus, les émissions provenant des cendres volantes et des silos de ciment de l'usine de béton sont filtrées pour éliminer les particules avant leur rejet.

Il convient de noter que le rapport ne présente aucune donnée sur les émissions atmosphériques mesurées puisqu'il n'y a pas d'usine de concentration à l'établissement de McArthur River. Cameco estime les rejets atmosphériques provenant de l'établissement de McArthur River, puis déclare à l'INRP les valeurs supérieures au seuil de déclaration.

Les sources d'émissions atmosphériques identifiées pour l'établissement de McArthur River ont été modélisées dans le document Évaluation de la modélisation de la qualité de l'air de l'établissement de McArthur River (anglais seulement) [52]. Les résultats ont montré qu'il n'y avait aucun risque important pour l'environnement et les personnes provenant des sources d'émissions identifiées.

### 3.1.2.1 Constatations

D'après l'examen par le personnel de la CCSN des résultats du PPE de l'établissement de McArthur River et du document Évaluation de la modélisation de la qualité de l'air de l'établissement de McArthur River [52], le personnel de la CCSN a constaté que les émissions atmosphériques de Cameco dans l'environnement provenant de l'établissement de McArthur River sont très faibles. Le personnel de la CCSN a également estimé que Cameco continue d'offrir une protection adéquate à la population et à l'environnement contre les émissions atmosphériques.

### 3.1.3 Effluents liquides

Dans le cadre de la mise en œuvre de son PPE, Cameco contrôle et surveille les effluents liquides rejetés par l'établissement de McArthur River dans l'environnement. Ce programme est fondé sur la norme CSA N288.5-F11 [29] et comprend la surveillance des rejets radioactifs et dangereux.

L'usine de traitement des eaux de mine, résumée dans le Manuel de permis de l'installation minière [53], traite les eaux usées produites par l'installation et provenant notamment des drainages, des puisards et de la mine souterraine. Les eaux des égouts font exception, car elles sont traitées par le système de traitement des eaux usées.

L'usine de traitement des eaux de mine comprend plusieurs étapes, notamment :

- L'usine primaire de traitement des eaux élimine le radium 226 et les solides. L'usine se compose de réservoirs de réaction où le chlorure de baryum, le sulfate de fer, la chaux et l'acide sulfurique sont ajoutés à l'effluent pour précipiter les contaminants à l'aide d'un clarificateur. Pour éliminer le molybdène et le sélénium, le circuit fonctionne à un pH faible avec l'ajout de sulfate de fer. L'effluent est ensuite acheminé vers le réservoir de sousverse du clarificateur de l'usine secondaire de traitement des eaux.
- L'usine secondaire de traitement des eaux précipite et élimine le radium 226 et d'autres métaux. L'effluent est pompé dans des réservoirs de réaction où l'on ajoute du sulfate de fer, de l'acide sulfurique, du chlorure de baryum et de la chaux pour précipiter le radium 226, les métaux lourds et les solides en suspension. Ensuite, l'effluent est acheminé à l'étape finale du polissage, qui consiste en des filtres à sable servant à éliminer les particules fines restantes.
- Ensuite viennent les bassins de surveillance, où l'eau traitée est pompée, un échantillon composite est prélevé au fur et à mesure que le bassin se remplit et l'eau traitée est déversée dans l'environnement, à condition que les résultats de laboratoire indiquent que

les CPP dans l'échantillon respectent les limites autorisées et les cibles internes; sinon, l'eau traitée est recyclée et renvoyée à l'usine de traitement des eaux de mine pour un traitement ultérieur. Un échantillon composite est une quantité d'effluent composée de trois volumes égaux d'effluent, ou de trois volumes proportionnels au débit, qui est prélevé à des intervalles de temps à peu près égaux sur une période de 7 à 24 heures.

- Le système de traitement d'urgence de l'eau est utilisé pour traiter l'eau de la mine en cas d'une urgence liée à un débit d'eau entrant dans la mine souterraine.

L'effluent traité par l'usine traitement des eaux de mine est rejeté en discontinu dans une aire de réception consistant en une fondrière de mousse. L'effluent s'écoule dans la fondrière sur une distance d'environ 500 m avant d'atteindre un chenal à ciel ouvert. L'eau du chenal coule à la surface, puis dans le canal de décharge du ruisseau Read sur une distance d'environ 420 m avant d'entrer dans le ruisseau Read. À mesure que l'eau traitée est pompée des bassins de surveillance vers l'environnement, elle est échantillonnée de nouveau pour confirmer qu'elle satisfait aux critères de rejet. Si les résultats ne respectent pas les critères de rejet, le rejet est immédiatement arrêté et l'eau est pompée dans un bassin de collecte pour être renvoyée à l'usine de traitement des eaux de mine en vue d'un traitement ultérieur. De plus, Cameco consigne le débit et le volume total de chaque rejet en discontinu provenant de l'établissement de McArthur River. À partir de cette information, Cameco calcule et déclare les charges totales de CPP dans l'environnement.

Cameco doit surveiller la température, la conductivité, le pH, les métaux (arsenic, cuivre, plomb, molybdène, nickel, sélénium, uranium, ammoniac non ionisé et zinc) et les radionucléides (radium 226, thorium 230, polonium 210 et plomb 210) dans les effluents rejetés aux deux points de rejet de l'établissement de McArthur River (ruisseau Read et puits n° 3).

Cameco est également tenue par le REMMMD d'effectuer des essais de létalité aiguë trimestriels sur l'effluent traité au point de rejet final en utilisant la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et des puces d'eau (*Daphnia magna*) en tant qu'organismes d'essai conformément aux procédures d'ECCC [38]. Il s'agit d'essais normalisés de toxicité en milieu aquatique utilisés conjointement avec les limites d'effluent pour évaluer la conformité au REMMMD. La létalité aiguë, telle que définie dans le REMMMD, signifie que l'effluent, à une concentration de 100 %, tue plus de 50 % de la truite arc-en-ciel au cours d'une période d'essai de 96 heures ou plus de 50 % des puces d'eau au cours d'une période d'essai de 48 heures. Au cours de la période d'autorisation actuelle (de 2013 à 2021), les résultats ont montré que les effluents traités rejetés par l'établissement de McArthur River satisfaisaient aux exigences de létalité aiguë du REMMMD.

### 3.1.3.1 Effluent provenant de l'usine de traitement des eaux de mine

Le tableau 3.2 résume les concentrations moyennes mensuelles par année des effluents liquides rejetés de 2013 à 2021, avant la dilution à la fin de la canalisation. En plus des limites autorisées, Cameco a établi des seuils d'intervention pour les effluents liquides contenant des CPP importants, comme l'uranium, le molybdène et le sélénium, ainsi que des niveaux de contrôle interne (aussi appelés seuils administratifs) pour l'établissement de McArthur River. Les dépassements de limites autorisées et de seuils d'intervention doivent être signalés à la CCSN et documentés, faire l'objet d'enquêtes et des mesures correctives appropriées doivent être prises, au besoin. Comme le montre le tableau 3.2, tous les CPP présents dans les effluents rejetés par l'usine de traitement des eaux de mine sont inférieurs aux limites réglementaires.

En mars 2018, il y a eu un dépassement du seuil d'intervention pour le radium 226 à l'usine de traitement des eaux de mine. À ce moment-là, les seuils d'intervention ont été dépassés lorsque la concentration moyenne de 10 rejets consécutifs d'effluents dans les bassins ont dépassé un seuil administratif. Ces dépassements ont été identifiés lors d'une analyse de routine des échantillons en double. Le double de l'échantillon analysé par le Saskatchewan Research Council indiquait des concentrations de radium 226 plus élevées que celles du double de l'échantillon analysé par Cameco à l'établissement de McArthur River. L'écart entre les deux échantillons analysés a été attribué à un changement opérationnel, comme expliqué au paragraphe suivant.

En 2018, l'établissement de McArthur River est passé de l'exploitation à la surveillance et l'entretien, ce qui a entraîné l'arrêt de la production de minerai d'uranium à l'établissement de McArthur River. Cela a causé un changement dans la composition chimique des affluents et dans la quantité de réactif nécessaire pour amener l'eau à des concentrations acceptables pour le rejet. L'ajustement du volume de réactif utilisé pour tenir compte de la modification dans la composition chimique de l'affluent a entraîné la présence d'un surplus de réactif dans l'effluent, ce qui a neutralisé le résultat de l'analyse du radium 226.

Après avoir découvert que le radium 226 dépassait le seuil d'intervention, Cameco a avisé la CCSN, mené une enquête et mis en œuvre des mesures correctives, comme l'ajustement de ses méthodes de traitement et d'analyse du radium 226. Cameco a utilisé le laboratoire de Key Lake pour analyser les rejets de radium 226 dans les bassins jusqu'à ce que le problème soit résolu. Cameco a également augmenté la fréquence de l'échantillonnage dans les eaux réceptrices de l'établissement de McArthur River et n'a pas observé d'augmentation des concentrations de radium 226. Le personnel de la CCSN a examiné l'événement et est satisfait de la réponse de Cameco. Il a conclu que ce dépassement du seuil d'intervention n'avait eu aucune incidence sur l'environnement ou sur la santé et la sécurité des personnes.

**Tableau 3.2 : Moyenne annuelle d'effluents liquides en provenance de l'usine de traitement des eaux de mine de l'établissement de McArthur River par rapport aux limites de rejet applicables (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]**

Paramètre	Limite autorisée	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (mg/L)	0,3	0,0017	0,0020	0,0029	0,0011	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Cuivre (mg/L)	0,3	0,0011	0,0014	0,0011	0,0011	0,0006	0,0004	0,0005	0,0006	0,0005
Plomb (mg/L)	0,1	0,0001	0,0008	0,0009	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Nickel (mg/L)	0,5	0,0012	0,0034	0,0035	0,0033	0,0015	0,0016	0,0017	0,0015	0,0022
Zinc (mg/L)	0,5	0,0014	0,0022	0,0016	0,0016	0,0019	0,0011	0,0032	0,0019	0,0024
pH <sup>(a)</sup>	De 6,0 à 9,5	7,2	7,3	7,3	7,3	7,2	7,5	7,4	7,4	7,4
Radium 226 (Bq/L)	0,37	0,052	0,058	0,065	0,082	0,068	0,063	0,052	0,049	0,029
Total des solides en suspension (mg/L)	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ammoniac non ionisé (mg/L) <sup>(b)</sup>	0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sélénium (mg/L)	0,6 <sup>(c)</sup>	0,0014	0,0024	0,0025	0,0037	0,0019	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003
Uranium (mg/L)	2,5 <sup>(d)</sup>	0,0107	0,0095	0,0089	0,0055	0,0048	0,0049	0,0093	0,0073	0,0082
Molybdène (mg/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,1878	0,1865	0,1458	0,185	0,1393	0,0192	0,0084	0,0094	0,0089

(a) Le pH est mesuré sur chaque échantillon de rejet, mais n'est pas mesuré dans des échantillons composites mensuels.

(b) L'ammoniac non ionisé a été ajouté au REMMMD en 2021.

(c) Il s'agit de la limite provinciale qui ne figure pas dans le permis de la CCSN.

(d) Il s'agit de la limite provinciale qui ne figure pas dans le permis de la CCSN. Comme indiqué à la sous-section 3.1.1, en l'absence d'une limite autorisée de la CCSN pour l'uranium, la CCSN utilise l'objectif provisoire pour l'uranium de 0,1 mg/L comme référence pour démontrer l'application des principes ALARA et de la MTEAR.

(e) La section 3.1.1 explique pourquoi il n'existe actuellement pas de limite autorisée provinciale ou fédérale pour le molybdène.

Le tableau 3.3 résume les charges hydriques annuelles dans l'environnement avant la dilution pour la période de 2013 à 2021. Les données montrent que les charges sont restées stables pendant la période opérationnelle de 2013 à 2017. Les charges de certains paramètres (par exemple, molybdène et sélénium) ont diminué après que l'établissement de McArthur River a été mis en surveillance et entretien en 2018.

**Tableau 3.3 : Charges hydriques annuelles à partir de l'usine de traitement des eaux de mine (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]**

Paramètre	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (kg)	3,78	3,05	2,37	1,60	1,80	0,24	0,24	0,23	0,23
Cuivre (kg)	2,38	2,55	1,88	2,06	1,43	1,04	1,07	1,41	1,07
Plomb (kg)	0,23	0,28	0,28	0,27	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25
Nickel (kg)	2,70	3,36	3,18	3,37	3,72	3,99	4,01	3,35	4,99
Zinc (kg)	3,26	6,09	4,86	5,16	4,19	2,70	7,39	4,39	5,36
Radium 226 (MBq)	117,7	87,4	152,9	151,6	161,5	150,9	125,8	114,9	65,3
Total des solides en suspension (kg)	-	-	-	-	-	-	-	2922	2465
Ammoniac non ionisé (kg)	-	-	-	-	-	-	-	23,4	55,1
Sélénium (kg)	3,29	4,11	5,18	5,44	3,86	0,63	0,65	0,69	0,55
Uranium (kg)	24,42	22,85	21,19	12,66	12,88	15,66	20,79	19,62	17,75
Molybdène (kg)	426,91	412,79	336,43	450,37	361,37	38,28	26,97	22,79	19,16

### 3.1.3.2 Effluent du puits n° 3

Le tableau 3.4 résume les concentrations moyennes annuelles d'effluents liquides du puits n° 3 rejetés de 2013 à 2021, avant la dilution à la fin de la canalisation. L'eau propre du puits n° 3 a été approuvée pour un rejet direct dans l'environnement. En plus des limites autorisées, Cameco a établi des seuils de contrôle interne à l'établissement de McArthur River. Comme le montre le tableau 3.4, tous les CPP présents dans les effluents rejetés du puits n° 3 sont inférieurs aux limites réglementaires.

**Tableau 3.4 : Rejets annuels moyens d'effluents liquides à partir du puits n° 3 de l'établissement de McArthur River en comparaison avec les limites autorisées applicables (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]**

Paramètre	Limite autorisée	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (mg/L)	0,3	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Cuivre (mg/L)	0,3	0,0002	0,0005	0,0005	0,0010	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
Plomb (mg/L)	0,1	0,0001	0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0003
Nickel (mg/L)	0,5	0,0017	0,0016	0,0014	0,0019	0,0012	0,0014	0,0013	0,0011	0,0011
Zinc (mg/L)	0,5	0,0172	0,0195	0,0289	0,0384	0,0090	0,0193	0,0185	0,0191	0,0209
pH <sup>(a)</sup>	de 6,0 à 9,5	7,2	7,2	7,0	7,0	7,2	7,3	7,2	7,1	7,1
Radium 226 (Bq/L)	0,37	0,107	0,100	0,110	0,112	0,103	0,116	0,098	0,086	0,088
Total des solides en suspension (mg/L)	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ammoniac non ionisé (mg/L) <sup>(b)</sup>	0,5	-	-	-	-	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sélénium (mg/L)	0,6 <sup>(c)</sup>	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Uranium (mg/L)	2,5 <sup>(d)</sup>	0,0010	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0017
Molybdène (mg/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,0062	0,0061	0,0060	0,0055	0,0050	0,0054	0,0038	0,0044	0,0049

(a) Le pH est mesuré sur chaque échantillon de rejet, mais n'est pas mesuré dans des échantillons composites mensuels.

(b) L'ammoniac non ionisé a été ajouté au REMMMD en 2021.

(c) Il s'agit de la limite provinciale qui ne figure pas dans le permis de la CCSN.

(d) Il s'agit de la limite provinciale qui ne figure pas dans le permis de la CCSN. Comme indiqué à la sous-section 3.1.1, en l'absence d'une limite autorisée de la CCSN pour l'uranium, la CCSN utilise l'objectif provisoire pour l'uranium de 0,1 mg/L comme référence pour démontrer l'application des principes ALARA et de la MTEAR.

(e) La section 3.1.1 explique pourquoi il n'existe actuellement pas de limite autorisée provinciale ou fédérale pour le molybdène.

Le tableau 3.5 résume les charges hydriques annuelles dans l'environnement avant la dilution pour la période de 2013 à 2021. Les charges de certains des paramètres (par exemple, le radium 266) ont augmenté en raison d'une augmentation du volume d'eau propre rejeté par rapport à l'année précédente.

**Tableau 3.5 : Charges hydriques annuelles rejetées par le puits n° 3 (2013-2021) [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]**

Paramètre	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (kg)	0,0363	0,0338	0,0130	0,0096	0,0454	0,0590	0,0436	0,0515	0,0480
Cuivre (kg)	0,0886	0,1806	0,0796	0,1017	0,0488	0,1187	0,0911	0,1062	0,0961
Plomb (kg)	0,0439	0,0470	0,0130	0,0096	0,0214	0,0334	0,0436	0,0515	0,1193
Nickel (kg)	0,5437	0,5354	0,1773	0,1857	0,2466	0,4721	0,5752	0,5811	0,5292
Zinc (kg)	6,02	6,69	3,86	3,73	1,68	5,92	7,60	9,12	10,68
Radium 226 (MBq)	38,1	34,5	14,3	10,8	20,6	37,0	42,3	43,6	41,4
Total des solides en suspension (kg)	-	-	-	-	-	-	-	721,1	577,3
Ammoniac non ionisé (kg)	-	-	-	-	-	-	-	0,39 <sup>(a)</sup>	4,80
Sélénium (kg)	0,0718	0,0676	0,0260	0,0192	0,0429	0,0500	0,0436	0,0515	0,0480
Uranium (kg)	0,3568	0,2788	0,0991	0,0762	0,1953	0,2992	0,3574	0,3820	0,7189
Molybdène (kg)	2,20	2,08	0,76	0,53	1,01	1,77	1,65	2,26	2,33

(a) La valeur de décembre 2020 pour l'ammoniac non ionisé représente les données recueillies en décembre 2020. Cela ne représente pas une année complète de données.

### 3.1.3.3 Sélénium et molybdène dans les effluents

Comme il est décrit à la section 3.1.1, le sélénium et le molybdène font l'objet d'une surveillance réglementaire accrue par la CCSN. Cela s'explique par le fait que les ERE achevées au milieu des années 2000 indiquaient que les rejets de sélénium et de molybdène pouvaient avoir des effets négatifs sur l'environnement. À la suite de cette constatation et à la demande de la Commission [54, 55], les titulaires de permis ont ajouté des contrôles administratifs et apporté des mises à niveau à leurs systèmes de traitement des effluents, et ont amélioré les contrôles techniques et les technologies de traitement afin de réduire les rejets d'effluents. Ces mesures ont été couronnées de succès jusqu'à présent pour le secteur minier de l'uranium, où les rejets de molybdène et de sélénium ont considérablement diminué depuis le milieu des années 2000 et continuent d'être contrôlés efficacement et surveillés de près.

Dans ce contexte et en réponse à l'augmentation des concentrations de sélénium et de molybdène, Cameco a mis en œuvre des techniques d'optimisation des procédés dans l'usine de

traitement des eaux de mine de l'établissement de McArthur River afin de contrôler plus efficacement le sélénium et le molybdène dans les effluents. Cela s'est traduit par des charges plus stables dans l'environnement.

#### **3.1.3.4 Constatations**

Le personnel de la CCSN a constaté que les effluents liquides rejetés par l'établissement de McArthur River dans le bassin hydrographique du ruisseau Read sont demeurés en deçà des limites autorisées par la CCSN tout au long de la période de référence (2013 à 2021). Le personnel de la CCSN a également constaté que les effluents traités satisfaisaient aux exigences relatives aux essais de létalité aiguë sur les organismes aquatiques dans le milieu récepteur.

Le personnel de la CCSN est convaincu que l'établissement de McArthur River prend les mesures appropriées, mentionnées ci-dessus, pour contrôler et réduire efficacement les concentrations et les charges de molybdène, d'uranium et de sélénium dans les effluents liquides.

### **3.2 Évaluation des effets sur l'environnement**

La présente section donne un aperçu de l'évaluation des effets prévus des activités autorisées sur l'environnement et la santé et la sécurité des personnes. Le personnel de la CCSN a examiné l'évaluation faite par Cameco des effets actuels et prévus sur l'environnement, ainsi que sur la santé et la sécurité des personnes, découlant des activités autorisées incluses dans l'ERE (voir la sous-section 2.3.3). L'ERE a été effectuée par étapes de la façon suivante :

- quantifier les rejets (de CPP) dans l'environnement découlant des activités actuelles (section 3.1) et futures
- déterminer les interactions environnementales des rejets de CPP actuels et prévus, ainsi que les voies d'exposition des CPP dans l'environnement
- déterminer l'exposition prévue aux CPP pour les récepteurs écologiques et humains
- recenser les effets potentiels sur les récepteurs
- déterminer si l'environnement et la santé et la sécurité des personnes sont et continueront d'être protégés

Pour éclairer cette section du rapport, le personnel de la CCSN a examiné l'ERE de Cameco [14], ainsi que le rapport sur le rendement environnemental 2020 de Cameco [56], les prévisions et examens des ERE précédentes [13, 57] et les rapports annuels de l'établissement de McArthur River présentés entre 2013 et 2021, inclusivement [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Le personnel de la CCSN a examiné toutes les composantes environnementales, mais seule une sélection de composantes est présentée en détail dans les sous-sections suivantes. Les composantes environnementales ont été sélectionnées en fonction des exigences réglementaires, du type d'installation et du contexte géographique, certaines ayant également été incluses parce qu'elles ont toujours présenté un intérêt pour la Commission, les Nations et communautés autochtones et le public.

#### **3.2.1 Environnement atmosphérique**

Pour procéder à une évaluation de l'environnement atmosphérique, Cameco doit caractériser à la fois les conditions météorologiques et la qualité de l'air ambiant sur le site de l'établissement de McArthur River.

### 3.2.1.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques comme la température, la vitesse du vent, la direction du vent et les précipitations sont surveillées afin d'évaluer l'étendue de la dispersion atmosphérique des contaminants et les taux de dépôt des contaminants, et de déterminer les directions prédominantes du vent. Ces données sont ensuite utilisées pour trouver les milieux récepteurs importants en fonction des voies de transport dans l'air.

L'établissement de Key Lake se trouve dans l'écorégion de la plaine d'Athabasca de l'écozone du Bouclier boréal du nord de la Saskatchewan. Le climat de cette région est typique de la région subarctique continentale et se caractérise par des étés courts, frais et humides, et des hivers très froids et secs. Cette écozone est classée comme ayant un climat du Haut-boréal subhumide. La période moyenne sans gel est d'environ 90 jours.

Les données météorologiques pour la modélisation de la dispersion des contaminants ont été générées à partir du modèle nord-américain de moyenne échelle qui a été modifié à l'aide des données recueillies par la station d'observation météorologique automatisée de l'aéroport de McArthur River en 2018 pour la modélisation de la dispersion atmosphérique.

### 3.2.1.2 Qualité de l'air ambiant

#### Prévisions de l'ERE

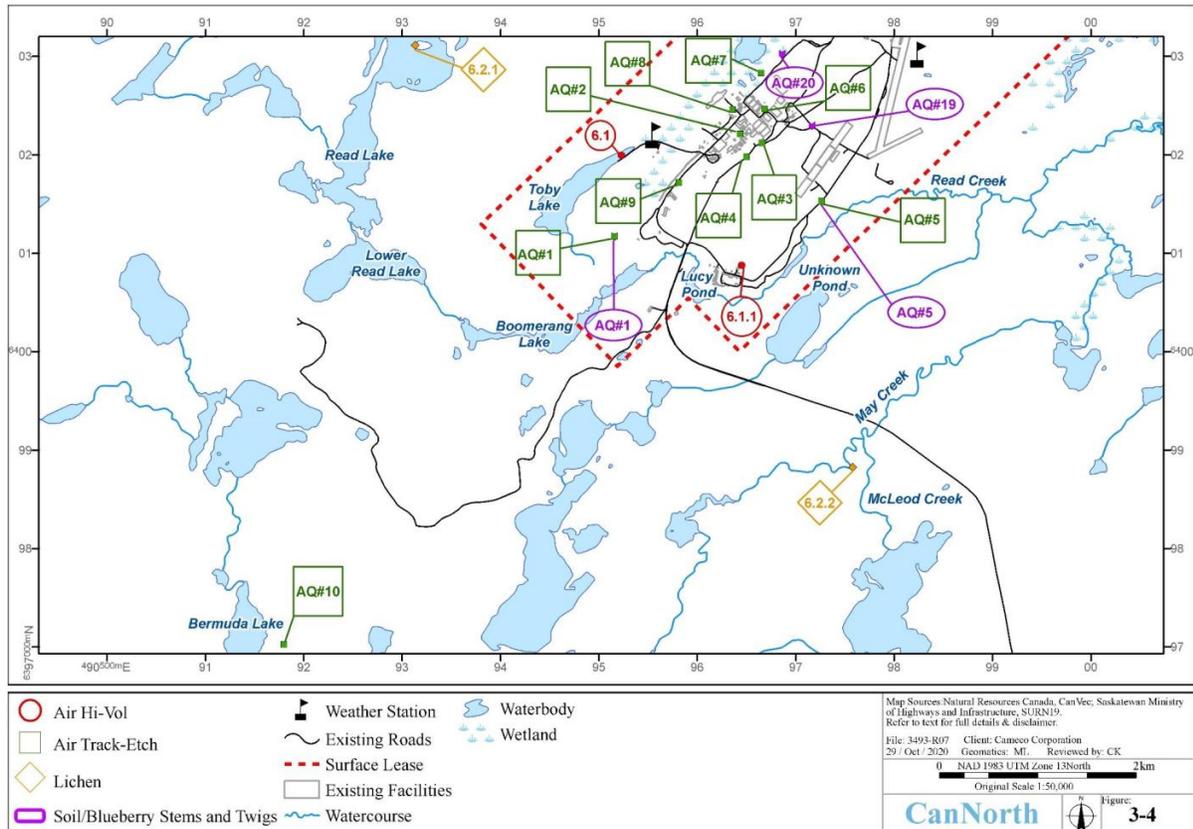
Dans l'ERE de 2020, Cameco a prédit et évalué les répercussions potentielles sur la qualité de l'air ambiant à l'établissement de McArthur River. Les prévisions de l'ERE ont révélé que les effets potentiels sur la qualité de l'air de l'établissement de McArthur River sont liés à des dépassements à court terme des normes de qualité de l'air pour les PTS, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> pour les scénarios d'exploitation historique, d'exploitation future et de déclassement. Toutefois, les dépassements hors site se limitent à la zone près de la route d'accès au site et du site d'enfouissement et ne s'étendent pas au-delà de 450 m de la limite du bail. De plus, en raison des hypothèses prudentes intégrées à cette évaluation, il est probable que les concentrations prévues et les dépassements notés seront inférieurs à ce qui a été prévu par le modèle.

#### Surveillance de l'air ambiant

Cameco effectue une surveillance de la qualité de l'air ambiant pour confirmer que les émissions atmosphériques de l'établissement de McArthur River respectent les prévisions de l'ERE et demeurent à des niveaux qui protègent l'environnement.

Le système de surveillance de l'air ambiant de l'établissement de McArthur River comprend deux échantillonneurs à grand débit situés autour de l'établissement, qui servent à surveiller les PTS et les émissions provenant de l'exploitation du site. Les PTS recueillies sont analysées plus à fond pour déterminer la concentration de métaux et de radionucléides adsorbés dans la poussière capturée. Le radon 222 est surveillé à 10 endroits autour de l'établissement à l'aide de détecteurs de traces. De plus, des stations météorologiques sur le site sont utilisées pour surveiller les conditions météorologiques propres au site de l'établissement minier (figure 3.2).

**Figure 3.2 : Vue aérienne des stations d'échantillonnage pour la surveillance de la qualité de l'air, du radon et du lichen à l'établissement de McArthur River <sup>2</sup> [56]**



Le tableau 3.6 montre que les concentrations moyennes et maximales de radon <sup>222</sup> dans l'air ambiant entre 2015 et 2019 sont généralement demeurées inférieures à la valeur de référence maximale enregistrée de 30 becquerels par mètre cube (Bq/m<sup>3</sup>), sauf pour la station de surveillance située à côté de la cheminée d'échappement du puits n° 3, qui a déclaré une concentration maximale de 162,8 Bq/m<sup>3</sup> en 2015. L'augmentation des concentrations de radon <sup>222</sup> au puits n° 3 pendant cette période est probablement attribuable à des travaux d'entretien qui étaient en cours au puits n° 2, ce qui a entraîné des changements temporaires de la ventilation au puits n° 3. La concentration moyenne de radon <sup>222</sup> à cette station demeure inférieure à la concentration maximale signalée à la station de référence.

<sup>2</sup> Disponible en anglais seulement.

**Tableau 3.6 : Statistiques sommaires des concentrations de radon-222 (Bq/m<sup>3</sup>), de 2015 à 2019 [56]**

Détecteurs de traces (2015-2019)	Moyenne	Maximum
AQ#10 – lac Bermuda (station de référence)	9	30 <sup>(a)</sup>
AQ#1 – lac Toby	6,7	10
AQ#2 – à côté des réservoirs de carburant diesel	8,2	14,8
AQ#3 – À côté du bassin C	9,7	18,5
AQ#4 – Sentier sur la colline	8,5	14,8
AQ#5 – chemin Airport	7,2	11,1
AQ#6 – Ancienne zone de campement	9,3	18,5
AQ#7 – Est du bassin de la zone de minerai	7,2	11
AQ#8 – Ouest de Coverall A	7,4	11,1
AQ#9 – Puits n° 3	23,4	162,8
Valeur maximale de la station de référence = 30		

(a) Valeur maximale enregistrée au site de référence entre 2015 et 2019

Les tableaux 3.7 et 3.8 présentent des statistiques sommaires des CPP de poussière adsorbés qui ont été captés aux deux stations d'échantillonnage à grand débit (6.1 et 6.1.1). Les concentrations moyennes arithmétiques mesurées de métaux sont bien inférieures aux critères établis pour la qualité de l'air ambiant (CQAA), qui sont cités par le ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario en l'absence de critères de la province de la Saskatchewan.

**Tableau 3.7 : Statistiques sommaires sur les métaux et les radionucléides dans les particules en suspension à la station 6.1.1 (résidence permanente) de 2015 à 2019 [56]**

Composant	Unités	Moyenne	Maximum	CQAA annuels
Arsenic	ng/m <sup>3</sup>	0,07	0,22	60
Cuivre	ng/m <sup>3</sup>	5,65	9,4	10000
Nickel	ng/m <sup>3</sup>	0,63	1,1	40
Plomb	ng/m <sup>3</sup>	0,82	2,7	100
Sélénium	ng/m <sup>3</sup>	0,030	0,08	2000
Uranium	ng/m <sup>3</sup>	0,22	0,072	60
Zinc	ng/m <sup>3</sup>	15,6	47	24000
Radium 226	mBq/m <sup>3</sup>	0,01	0,02	13
Plomb 210	mBq/m <sup>3</sup>	0,3	0,53	21
Polonium 210	mBq/m <sup>3</sup>	0,09	0,15	28
Thorium 230	mBq/m <sup>3</sup>	0,01	0,01	8,5

**Tableau 3.8 : Statistiques sommaires sur les métaux et les radionucléides dans les particules en suspension à la station 6.1 (lac Toby) de 2015 à 2019 [56]**

Composant	Unités	Moyenne	Maximum	CQAA annuels
Arsenic	ng/m <sup>3</sup>	0,08	0,21	60
Cuivre	ng/m <sup>3</sup>	6,92	14	10000
Nickel	ng/m <sup>3</sup>	0,65	1,1	40
Plomb	ng/m <sup>3</sup>	0,91	3	100
Sélénium	ng/m <sup>3</sup>	0,03	0,08	2000
Uranium	ng/m <sup>3</sup>	0,26	0,8	60
Zinc	ng/m <sup>3</sup>	16,982	47	24000
Radium 226	mBq/m <sup>3</sup>	0,01	0,4	13
Plomb 210	mBq/m <sup>3</sup>	0,31	0,63	21
Polonium 210	mBq/m <sup>3</sup>	0,09	0,16	28
Thorium 230	mBq/m <sup>3</sup>	0,01	0,08	8,5

### 3.2.1.3 Constatations

Selon l'examen de l'ERE de Cameco et les résultats du programme de surveillance atmosphérique de l'établissement de McArthur River, le personnel de la CCSN a constaté que les émissions atmosphériques de l'établissement de McArthur River demeurent conformes aux prévisions de l'ERE et inférieures aux recommandations disponibles sur la qualité de l'air. Par conséquent, la qualité de l'air ambiant demeure à des niveaux qui protègent la santé humaine et l'environnement.

## 3.2.2 Environnement terrestre

Pour évaluer les effets potentiels du biote terrestre sur l'établissement de McArthur River et dans la zone environnante, on caractérise les espèces locales et leurs habitats (notamment en prenant en considération les espèces en péril d'après les lois fédérales) et l'on évalue la possibilité de leur exposition à des substances radioactives et dangereuses susceptibles de perturber les récepteurs écologiques.

### 3.2.2.1 Qualité du sol

L'objectif du programme de surveillance des sols est d'évaluer les effets potentiels des émissions atmosphériques de CPP sur la chimie des sols à proximité de l'établissement de McArthur River. Quatre stations de surveillance de la qualité du sol sont situées à des distances et dans des directions différentes du site minier et sont situées au même endroit que les stations de surveillance des bleuets (figure 3.2). Les échantillons de sol sont surveillés pour détecter la présence de sulfate, d'arsenic, de cuivre, de plomb, de nickel, d'uranium, de zinc, de plomb 210, de polonium 210, de radium 226 et de thorium 230.

Les résultats de la surveillance des sols sont présentés au tableau 3.9. Au cours de la période de surveillance, il n'y a eu aucun dépassement des recommandations disponibles. Les concentrations dans le sol à la station AQ#5 étaient élevées en 2021, comparativement aux données historiques, mais aucune cause immédiate n'a été identifiée. Comme cette station est située directement le long d'une route principale, il est possible qu'une partie des matériaux de la route ait été emportée par les eaux dans la parcelle d'échantillonnage. La qualité du sol au cours de la période d'autorisation actuelle a été évaluée en 2015, 2018 et 2021. L'échantillonnage doit ensuite se poursuivre selon un cycle de six ans pour s'aligner sur le cycle d'échantillonnage du lichen. La prochaine ronde d'échantillonnage est prévue pour 2027.

**Tableau 3.9 : Résultats de la surveillance des sols à l'établissement de McArthur River, de 2015 à 2021 [12]**

Paramètre	Unités	Recommandation [58]	Station AQ#1			Station AQ#5			Station AQ#19			Station AQ#20		
			2015	2018	2021	2015	2018	2021	2015	2018	2021	2015	2018	2021
Sulfate	µg/g	-	< 50	< 50	90	< 50	< 50	70	< 50	< 50	< 50	< 50	50	60
Arsenic	µg/g	12	0,3	0,4	0,7	0,3	0,5	1,8	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,7
Cuivre	µg/g	63	0,5	< 0,5	1,6	0,7	0,9	5,9	0,9	0,7	6	0,7	0,8	1
Plomb	µg/g	140	1,4	1,5	2,4	1,7	2	4,2	1,7	2,5	1,3	1,7	1,8	2,1
Nickel	µg/g	45	0,4	0,3	1,4	0,7	1	8,4	0,4	0,7	0,4	0,3	0,4	0,9
Uranium	µg/g	23	0,6	0,4	0,4	0,4	1	9,3	1,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4
Zinc	µg/g	250	2,5	1,7	4,7	3	2,9	11	3,5	3,3	2,7	3,9	3,4	4,3
Plomb 210	Bq/g	-	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Polonium 210	Bq/g	-	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,16	0,06	0,04	0,03	0,06	0,04	0,04
Radium 226	Bq/g	-	0,03	< 0,01	0,02	0,01	0,02	0,14	0,03	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,02
Thorium 230	Bq/g	-	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	0,06	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	0,02

Les bleuetiers sont communs dans le nord de la Saskatchewan, et autant leur disponibilité et que leur propension à accumuler des métaux et des radionucléides du sol en font un outil utile pour la surveillance de l'environnement terrestre. L'objectif du programme de surveillance des bleuets est d'évaluer les effets potentiels des émissions atmosphériques de CPP au moyen de l'absorption par la végétation à proximité de l'établissement de McArthur River. Il y a quatre stations de surveillance des tiges et des brindilles de bleuetiers situées au même endroit que les stations de surveillance du sol (figure 3.2). À côté du sol, des échantillons de tiges et de feuilles/brindilles de bleuetiers ont été analysés pour plusieurs composants (tableau 3.10). Depuis 2015, les composants sont demeurés stables ou ont diminué. Les concentrations de CPP sont également demeurées inférieures aux valeurs de fond du feuillage disponibles pour la région. L'échantillonnage des bleuetiers au cours de la période d'autorisation actuelle a été réalisé en 2015, 2018 et 2021. L'échantillonnage se poursuit maintenant selon un cycle de six ans, et la prochaine ronde d'échantillonnage est prévue pour 2027.

**Tableau 3.10 : Résultats de la surveillance des bleuetiers à l'établissement de McArthur River, de 2015 à 2021 [12]**

Paramètre	Unités	Concentration de fond [14]	Station AQ#1			Station AQ#5			Station AQ#19			Station AQ#20		
			2015	2018	2021	2015	2018	2021	2015	2018	2021	2015	2018	2021
Arsenic	µg/g	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13	0,17	0,08	0,06	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel	µg/g	1,4	1,4	1,6	0,66	2,2	2,8	2,4	1,1	2,3	0,66	0,88	1,3	0,71
Uranium	µg/g	0,9	0,07	0,09	0,02	0,73	1,2	0,43	0,27	0,23	0,12	0,3	0,12	0,13
Plomb 210	Bq/g	0,3	0,044	0,13	0,04	0,03	0,05	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,05
Polonium 210	Bq/g	0,2	0,019	0,084	0,018	0,02	0,02	0,017	0,01	0,029	0,014	0,03	0,026	0,023
Radium 226	Bq/g	0,05	0,016	0,013	0,0068	0,03	0,04	0,025	0,02	0,0089	0,056	0,01	0,013	0,022
Thorium 230	Bq/g	0,005	< 0,0007	0,0006	< 0,0006	0,007	0,008	0,006	0,003	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001

Les lichens sont également surveillés comme indicateur des émissions atmosphériques en raison de leur tendance à accumuler des métaux et des radionucléides dans leurs tissus. L'analyse des tissus de lichens se fait à l'établissement de McArthur River depuis 1997. L'un des objectifs du programme d'échantillonnage des lichens est de surveiller tout changement dans les concentrations de CPP à des endroits établis à l'établissement de McArthur River. Les résultats indiquent que les CPP dans les lichens sont demeurés stables ou ont diminué entre 2015 et 2021. Il existe deux stations d'échantillonnage des lichens autorisées : la station 6.2.1 - ruisseau Read située sur une île du lac Read (lieu de référence) et la station 6.2.2 - ruisseau May située le long du ruisseau May (lieu d'exposition). Les deux stations sont illustrées à la figure 3.2. L'échantillonnage des lichens a été effectué en 2015 et en 2021 au cours de la plus récente période d'autorisation (tableau 3.11).

**Tableau 3.11 : Résultats de la surveillance des lichens à l'établissement de McArthur River, 2015 et 2021 [12]**

Paramètre	Unités	Station 6.2.1 – Référence		Station 6.2.2 – Exposition	
		2015	2021	2015	2021 <sup>(a)</sup>
Arsenic	µg/g	0,7	< 0,05	0,12	-
Cuivre	µg/g	0,69	0,54	0,61	-
Plomb	µg/g	0,2	0,17	0,33	-
Nickel	µg/g	0,22	0,17	0,86	-
Uranium	µg/g	0,09	0,04	0,36	-
Zinc	µg/g	9,9	7,2	6,5	-
Plomb 210	Bq/g	0,23	0,24	0,28	-
Polonium 210	Bq/g	0,18	0,19	0,22	-
Radium 226	Bq/g	0,0041	0,001	0,0071	-
Thorium 230	Bq/g	0,0014	0,0008	0,004	-

(a) L'échantillonnage n'a pas pu être effectué, car le site d'échantillonnage avait récemment été brûlé par un feu de forêt.

### 3.2.2.2 Habitat et espèces terrestres

L'établissement de McArthur River est situé dans l'écorégion de la plaine de l'Athabasca, qui est caractérisée par des étés courts et frais et des hivers longs et froids [14] et qui fait partie d'une forêt de conifères continue s'étendant du nord-ouest de l'Ontario jusqu'au Grand lac des Esclaves dans les Territoires du Nord-Ouest. Le pin gris, les arbustes et les lichens dominent, mais il y a aussi du bouleau blanc, de l'épinette blanche et noire, du sapin baumier et du peuplier faux-tremble sur des sites plus chauds et orientés vers le sud. Les feux de forêt sont fréquents dans cette écorégion, et la plupart des peuplements de conifères sont plutôt jeunes [59].

Pour l'ERE, 16 espèces ont été sélectionnées pour représenter un large éventail d'espèces et de voies d'exposition potentielles et comprennent des herbivores, des omnivores et des carnivores provenant d'espèces terrestres et aquatiques d'oiseaux et de mammifères.

### **Espèces terrestres en péril**

En Saskatchewan, le *Wild Species at Risk Regulations* [60], intégré à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) [61] du gouvernement fédéral, s'applique aux espèces en péril. En 2017, Cameco a mené un examen exhaustif des espèces sauvages en péril qui peuvent se trouver dans la zone d'exploitation nord de Cameco, ce qui comprend l'établissement de McArthur River [14]. Le tableau 3.12 énumère les 16 espèces terrestres en péril qui ont été identifiées comme étant potentiellement présentes autour de l'établissement de McArthur River, accompagnées de note indiquant si elles ont été observées dans la région et comment elles ont été évaluées dans le cadre de l'ERE.

**Tableau 3.12 : Situation des espèces terrestres en péril présentes autour de l'établissement de McArthur River [14]**

Catégorie	Espèce	Statut en vertu de la LEP	Notes d'évaluation
Oiseaux	Hirondelle de rivage	Menacée	Non observée dans la zone d'étude
Oiseaux	Hirondelle rustique	Menacée	Non observée dans la zone d'étude
Oiseaux	Paruline du Canada	Menacée	Non observée dans la zone d'étude
Oiseaux	Engoulevent d'Amérique	Menacée	Observé dans la zone d'étude; évalué au moyen d'un substitut (quiscale rouilleux)
Oiseaux	Gros-bec errant	Espèce préoccupante	Non observé dans la zone d'étude
Oiseaux	Grèbe esclavon	Préoccupante	Non observée dans la zone d'étude
Oiseaux	Moucherolle à côtés olive	Menacée	Observée dans la zone d'étude; évaluée au moyen d'un substitut (quiscale rouilleux)
Oiseaux	Faucon pèlerin	Espèce préoccupante	Non observé dans la zone d'étude
Oiseaux	Phalarope à bec étroit	Espèce préoccupante	Non observée dans la zone d'étude
Oiseaux	Quiscale rouilleux	Espèce préoccupante	Observé dans la zone d'étude; évaluée dans l'ERE
Oiseaux	Hibou des marais	Espèce préoccupante	Non observé dans la zone d'étude
Oiseaux	Râle jaune	Espèce préoccupante	Non observé dans la zone d'étude
Mammifères	Vespertilion brun (chauve-souris)	En voie de disparition	Non observée dans la zone d'étude
Mammifères	Vespertilion nordique (chauve-souris)	En voie de disparition	Non observée dans la zone d'étude
Mammifères	Carcajou	Espèce préoccupante	Non observé dans la zone d'étude
Mammifères	Caribou des bois	Menacée	Observé dans la zone d'étude; évalué dans l'ERE

## Prévisions de l'ERE

La plus récente évaluation des effets potentiels sur le biote terrestre près de l'établissement de McArthur River se trouve dans l'ERE de 2020 [14]. Comme il est indiqué à la sous-section 2.3.3, l'ERE était entièrement conforme aux exigences de la norme CSA N288.6-F12 [30] et incorporait des données de surveillance environnementale récentes.

Cameco a sélectionné un total de 16 récepteurs terrestres pour l'évaluation en fonction des connaissances du site de l'établissement de McArthur River et de son milieu environnant, ainsi que des observations pertinentes sur le terrain. Il s'agit d'oiseaux et de mammifères terrestres et aquatiques. Les quatre espèces en péril désignées comme pouvant se trouver dans la région (à savoir l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux et le caribou des bois) sont également incluses comme récepteurs terrestres ou évaluées à l'aide de substituts appropriés. Les récepteurs écologiques choisis énumérés dans le tableau 3.13 reflètent une diversité de régimes et d'habitudes alimentaires, couvrent une variété de niveaux trophiques et sont représentatifs des espèces pouvant être présentes dans cette zone.

**Tableau 3.13 : Récepteurs terrestres sélectionnés aux fins d'évaluation dans l'ERE de 2020 [14]**

Type de récepteur	Récepteur	Commentaire
Oiseau terrestre	Pygargue à tête blanche	N.D.
Oiseau terrestre	Lagopède des saules	N.D.
Oiseau terrestre	Engoulevent d'Amérique	Le quiscale rouilleux est un substitut
Oiseau terrestre	Moucherolle à côtés olive	Le quiscale rouilleux est un substitut
Oiseau terrestre	Balbuzard pêcheur	Le pygargue à tête blanche est considéré comme substitut et a le même régime alimentaire
Oiseau terrestre	Quiscale rouilleux	N.D.
Oiseau aquatique (sauvagine)	Canard colvert	N.D.
Oiseau aquatique (sauvagine)	Grand harle	N.D.
Oiseau aquatique (sauvagine)	Petit fuligule	N.D.
Mammifère terrestre	Musaraigne cendrée	N.D.
Mammifère terrestre	Lièvre d'Amérique	N.D.
Mammifère terrestre	Orignal	N.D.
Mammifère terrestre	Caribou (des bois)	N.D.
Mammifère terrestre	Caribou (des toundras)	Le caribou des bois est un substitut
Mammifère terrestre	Loup gris	N.D.
Mammifère terrestre	Ours noir	N.D.
Mammifère terrestre	Lynx du Canada	Le loup gris est un substitut
Mammifère terrestre	Renard roux	N.D.
Mammifère aquatique	Rat musqué	N.D.
Mammifère aquatique	Castor	N.D.
Mammifère aquatique	Vison	N.D.

## **Exposition aux substances radioactives**

On a évalué les effets radiologiques potentiels sur les récepteurs écologiques en comparant l'estimation de la dose de rayonnement provenant des CPP radioactifs reçue par chaque récepteur écologique pour toutes les voies pertinentes (à savoir l'exposition externe ou interne attribuable aux radionucléides dans l'air, le sol, l'eau, les sédiments, le régime alimentaire et le rayonnement gamma) aux valeurs de référence recommandées (c'est-à-dire limites de dose pour le biote non humain).

La dose de rayonnement globale, qui comprenait toutes les doses internes et externes provenant de toutes les voies d'exposition, était très inférieure aux valeurs de référence des doses de rayonnement recommandées dans la norme CSA 288.6-F12 [30], soit 100 µGy/h pour les récepteurs terrestres, ainsi que la valeur de référence plus prudente de 41 µGy/h (1 mGy/j) utilisée pour les espèces en péril. Ce résultat indique qu'il n'y a aucun risque d'effets nocifs et qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation plus poussée (détaillée).

## **Exposition à des substances dangereuses**

On a évalué les effets dangereux potentiels sur les récepteurs écologiques en comparant l'estimation de la concentration de CCP dangereux reçue par chaque récepteur écologique pour toutes les voies pertinentes (par exemple l'exposition aux contaminants dangereux dans l'air, le sol, les lichens, la végétation, l'eau, les sédiments et l'alimentation) aux valeurs de référence recommandées (par exemple valeurs de référence de toxicité pour le biote non humain).

L'incorporation prévue de substances autres que des radionucléides pour les récepteurs terrestres (c'est-à-dire l'ours, le caribou des bois, l'aigle, le renard, le lièvre, l'orignal, le lagopède, la musaraigne et le loup) était inférieure aux valeurs de toxicité respectives fondées sur la concentration minimale avec effets nocifs observés pour le scénario prévu. De plus, aucun problème potentiel n'a été identifié pour les récepteurs ayant un régime aquatique (c'est-à-dire le castor, le canard colvert, le harle, le vison, le rat musqué et le morillon).

## **Surveillance de l'environnement terrestre**

La surveillance de l'environnement terrestre consistait à surveiller le sol, les bleuets et les lichens. Les détails de leurs programmes d'échantillonnage respectifs sont présentés à la section 3.2.2.1 pour la qualité du sol.

### **3.2.2.3 Constatations**

D'après son examen de l'ERE de Cameco et les résultats du programme de surveillance environnementale de l'établissement de McArthur River, le personnel de la CCSN a constaté que l'environnement terrestre demeure protégé contre les rejets radioactifs et dangereux de l'établissement de McArthur River.

## **3.2.3 Milieu aquatique**

Pour évaluer les effets potentiels du biote aquatique sur l'établissement de McArthur River et dans la zone environnante, on caractérise les espèces locales et leurs habitats (notamment en

prenant en considération les espèces en péril désignées) et l'on évalue la possibilité de leur exposition à des substances radioactives et dangereuses.

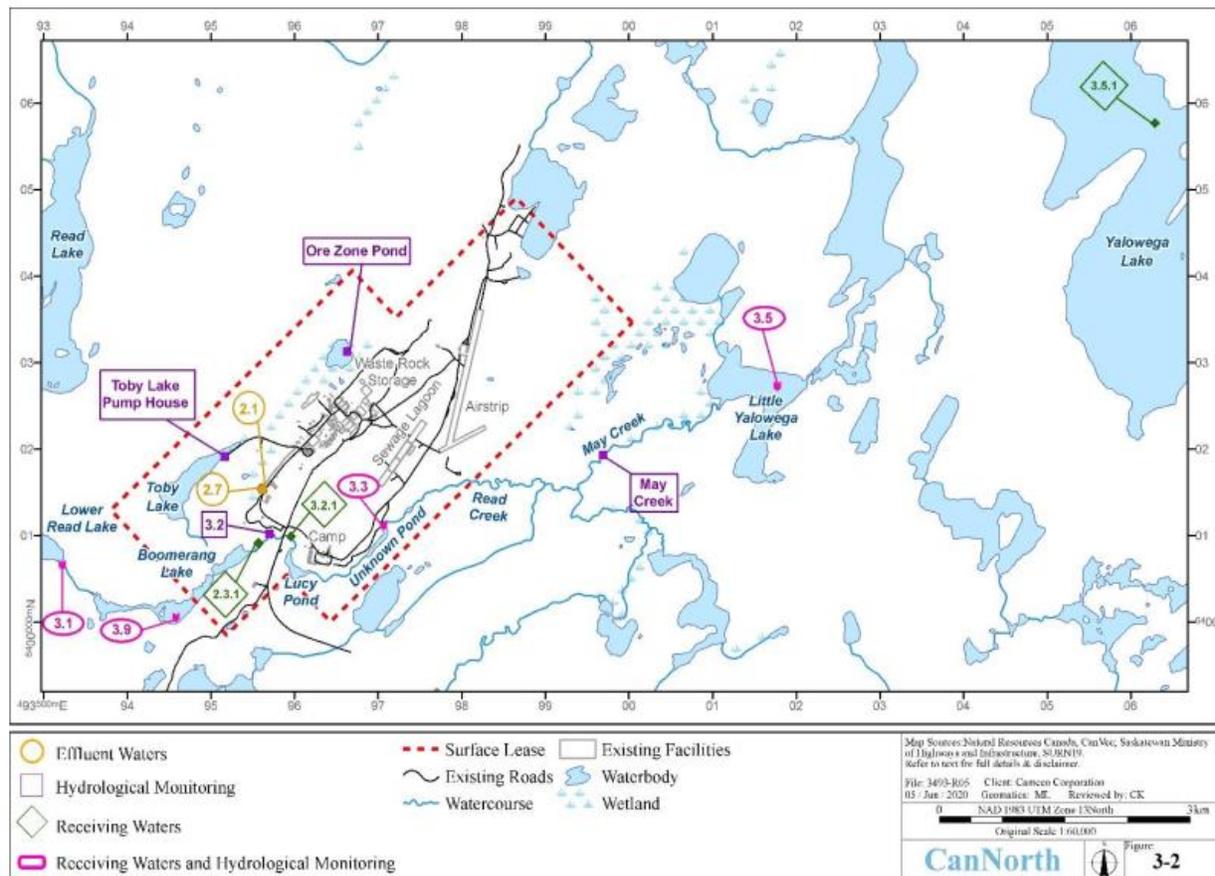
### 3.2.3.1 Qualité des eaux de surface

Le secteur de l'établissement de McArthur River est drainé par le bassin hydrographique du ruisseau Read, qui se trouve dans le bassin hydrographique du lac Waterbury, qui fait partie du vaste réseau de la rivière Athabasca. Les lacs Read et Boomerang forment le cours supérieur du bassin hydrographique du ruisseau Read. Le ruisseau Read est un affluent du ruisseau May qui se déverse dans le lac Little Yalowega avant de se déverser dans le lac Yalowega. Le flux traverse ensuite le ruisseau Carlson, la rivière McArthur et la rivière Whitford, pour finalement atteindre le lac Waterbury. La région est caractérisée par une topographie de drumlins vallonnés parsemés d'une série de lacs interreliés, de tourbières et d'étangs isolés. Un schéma de drainage dendritique s'est développé dans la région, les courants d'eau locaux étant contrôlés par des éléments superficiels tels que les drumlins et les eskers. La qualité des eaux de surface à l'établissement de McArthur River est influencée par les effluents traités et les sources d'assèchement des stations 2.1 et 2.7, respectivement (figure 3.3).

Les principales activités qui influent sur l'hydrologie des eaux de surface près de l'établissement de McArthur River sont l'utilisation de l'eau douce du lac Toby et le rejet d'effluents traités et d'eau propre du puits n° 3 dans le bassin hydrographique du ruisseau Read. Les effluents traités sont déchargés à partir de la station de pompage de l'usine de traitement des eaux de mine dans un pipeline de 1 250 m menant à une aire de réception consistant en une fondrière de mousse adjacente au puits n° 3. L'effluent serpente principalement dans la fondrière sur une distance d'environ 500 m avant d'atteindre un canal de transport. L'eau du canal coule à la surface sur une distance d'environ 25 à 30 m avant de se mélanger dans de plus petits canaux et bassins sur une autre distance de 20 m. À ce stade, l'eau s'écoule dans le canal de transport du ruisseau Read sur une distance d'environ 420 m, puis elle entre dans le ruisseau Read.

L'établissement de McArthur River mène un vaste programme de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin hydrographique du ruisseau Read sur une base mensuelle ou trimestrielle, selon les propriétés physiques, les éléments nutritifs, les ions inorganiques, les métaux et les radionucléides de chaque station. Plusieurs stations de surveillance ont été établies dans la région pour évaluer l'influence possible des activités minières sur la qualité de l'eau. Les stations de surveillance des eaux de surface sont présentées à la figure 3.3.

**Figure 3.3 : Vue aérienne des stations de surveillance de la qualité des eaux de surface à l'établissement de McArthur River<sup>3</sup> [14]**



Les tableaux 3.14 et 3.15 présentent les concentrations moyennes mensuelles par année des principaux CPP avec les recommandations disponibles pour la qualité des eaux de surface du ruisseau Read et du débit sortant du lac Boomerang, respectivement. Les concentrations moyennes mensuelles par année de CPP, de 2013 à 2020, étaient inférieures aux Saskatchewan Environmental Quality Guidelines (SEQG), qui protègent la vie aquatique [62]. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats pour la qualité des eaux de surface de toutes les stations exposées, a confirmé qu'ils étaient inférieurs aux SEQG ou aux concentrations des stations de référence et a conclu que le risque pour l'environnement est minime.

<sup>3</sup> Disponible en anglais seulement.

**Tableau 3.14 : Qualité de l'eau à la station 3.2.1 – Ruisseau Read [12]**

Paramètre	SEQG	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (mg/L)	0,005	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Cadmium (mg/L)	0,00004	< 0,00001	< 0,00001	0,00001	0,00001	< 0,00001
Cobalt (mg/L)	0,00078 <sup>(a)</sup>	0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001
Cuivre (mg/L)	0,002 <sup>(b)</sup>	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Molybdène (mg/L)	31	0,0158	0,0041	0,0023	0,0011	0,0015
Nickel (mg/L)	0,025 <sup>(c)</sup>	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002
Plomb (mg/L)	0,001 <sup>(d)</sup>	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Sélénium (mg/L)	0,001	0,0002	0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranium (mg/L)	0,015	0,0006	0,0007	0,0007	0,0005	0,0004
Zinc (mg/L)	0,03	0,0006	0,0012	0,0013	0,0008	0,0010
Plomb 210 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,02	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02
Polonium 210 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005
Radium 226 (Bq/L)	0,11	0,008	0,010	0,009	0,006	0,006
Thorium 230 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

- (a) La valeur du cobalt provient des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement [63] et dépend de la dureté : de 0,00078 mg/L lorsque la dureté est de 52 mg/L à 0,0018 mg/L lorsque la dureté est de 396 mg/L.
- (b) Objectif pour le cuivre : 0,002 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 120 mg/L; 0,003 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,004 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (c) Objectif pour le nickel : 0,025 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 60 mg/L; 0,065 mg/L lorsque la dureté est de 60 à 120 mg/L; 0,110 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,150 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (d) Objectif pour le plomb : 0,001 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 60 mg/L; 0,002 mg/L lorsque la dureté est de 60 à 120 mg/L; 0,004 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,007 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (e) Il n'y a pas de SEQG pour le plomb 210, le polonium 210 et le thorium 230. Par conséquent, le personnel de la CCSN évalue les tendances au fil du temps.

**Tableau 3.15 : Qualité de l'eau à la station 2.3.1 – Débit sortant du lac Boomerang [12]**

Paramètre	SEQG	2017	2018	2019	2020	2021
Arsenic (mg/L)	0,005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Cadmium (mg/L)	0,00004	0,00001	< 0,00001	0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalt (mg/L)	0,00078 <sup>(a)</sup>	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cuivre (mg/L)	0,002 <sup>(b)</sup>	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002
Molybdène (mg/L)	31	0,001	0,0005	0,0002	0,0002	0,0003
Nickel (mg/L)	0,025 <sup>(c)</sup>	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Plomb (mg/L)	0,001 <sup>(d)</sup>	< 0,0001	0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Sélénium (mg/L)	0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranium (mg/L)	0,015	0,0002	0,0001	0,0001	< 0,0001	0,0001
Zinc (mg/L)	0,03	< 0,0005	0,0005	0,0014	0,0005	0,0006
Plomb 210 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,02	< 0,02	0,02	0,02	0,03
Polonium 210 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	0,006	0,005	< 0,005	< 0,005	0,005
Radium 226 (Bq/L)	0,11	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006
Thorium 230 (Bq/L)	S.O. <sup>(e)</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02

- (a) La valeur du cobalt provient des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement [63] et dépend de la dureté : de 0,00078 mg/L lorsque la dureté est de 52 mg/L à 0,0018 mg/L lorsque la dureté est de 396 mg/L.
- (b) Objectif pour le cuivre : 0,002 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 120 mg/L; 0,003 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,004 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (c) Objectif pour le nickel : 0,025 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 60 mg/L; 0,065 mg/L lorsque la dureté est de 60 à 120 mg/L; 0,110 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,150 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (d) Objectif pour le plomb : 0,001 mg/L lorsque la dureté est de 0 à 60 mg/L; 0,002 mg/L lorsque la dureté est de 60 à 120 mg/L; 0,004 mg/L lorsque la dureté est de 120 à 180 mg/L; et 0,007 mg/L lorsque la dureté est de plus de 180 mg/L.
- (e) Il n'y a pas de SEQG pour le plomb 210, le polonium 210 et le thorium 230. Par conséquent, le personnel de la CCSN évalue les tendances au fil du temps.

### 3.2.3.2 Qualité des sédiments

Cameco prélève des échantillons de sédiments aux stations d'exposition et de référence tous les trois ans, conformément au PSE de l'installation [37]. La plus récente campagne a été achevée en 2021, et aucun échantillon n'a été prélevé en 2018, car l'installation menait une étude de recherche des causes au titre du REMMMD au cours de cette phase (voir la section 3.2.3.3). Cameco soumet les échantillons à un laboratoire agréé, où ils sont analysés pour détecter la présence de métaux, de radionucléides, de nutriments et de produits chimiques généraux. Les résultats sont ensuite comparés aux concentrations de la station de référence et à la version provisoire des Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique (RPQS) [58], aux Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments aux concentrations produisant un effet probable (RCQS-CEP) [58] ainsi qu'aux concentrations minimales produisant un effet (CME) et concentrations produisant un effet grave (CEG) dérivées pour les zones d'extraction de l'uranium au Canada [64].

L'échantillonnage des sédiments à l'établissement de McArthur River est effectué dans les zones d'étude en champ proche et en champ lointain du bassin hydrographique du ruisseau Read et aux stations de référence connexes. En vertu de l'autorisation d'exploitation de la Saskatchewan, la zone d'étude en champ éloigné est échantillonnée au lac Little Yalowega et au lac Yalowega, et le lac Lower Read est inclus comme site de référence. Dans le cadre du Programme de surveillance des effets environnementaux (SEE), la zone d'étude en champ proche est échantillonnée à l'étang Unknown, le lac West Boomerang et les lacs de référence 2 à 5 étant inclus comme sites de référence. L'inclusion de plusieurs zones de référence de la SEE fournit un contexte supplémentaire aux comparaisons entre l'exposition et la référence, et n'est pas une exigence en vertu du PSE. Les données sur la chimie des sédiments sont recueillies dans le cadre du PSE et incluses à titre d'information à l'appui du programme sur les communautés d'invertébrés benthiques de la SEE. La chimie des sédiments provenant de l'environnement en champ proche est un intrant nécessaire à l'achèvement de l'ERE.

Deux autres zones d'étude ont également été échantillonnées au cours de la période d'autorisation précédente. Le lac Boomerang Est et l'étang Lucy ont été échantillonnés pour obtenir des renseignements à l'appui dans le cadre du PSE de 2015. Le lac Boomerang Est a reçu des effluents traités jusqu'en 2014, année où le canal de transport du ruisseau Read a été mis en service; il s'agit donc d'une ancienne zone d'exposition surveillée pour les influences potentielles de l'ancienne zone réceptrice de la fondrière. L'étang Lucy a fourni des renseignements supplémentaires à l'appui du champ proche, mais aucune donnée temporelle n'est disponible.

Toutes les zones échantillonnées étaient dominées par le limon et des particules de sable fin ou d'argile. Ces résultats portent à croire que les sédiments dans toutes les zones d'étude avaient des propriétés physiques et des teneurs en particules semblables. Le sable grossier présentait la répartition la plus variable entre les lacs étudiés, allant de la plus faible dans le lac Little Yalowega à la plus élevée dans l'étang Lucy.

Dans l'ensemble, les résultats relatifs aux sédiments en 2021 concordaient avec les résultats antérieurs dans les zones d'étude en champ proche et en champ éloigné du bassin hydrographique du ruisseau Read, la majorité des CPP sont demeurés constants ou ont diminué dans le lac Little Yalowega, tandis que de légères augmentations des concentrations de cadmium, de cobalt, de cuivre, de plomb, de nickel, d'étain, d'uranium, de zinc et des CPP radioactifs ont

été observées dans l'étang Unknown en 2021. Les tableaux 3.16 et 3.17, respectivement, présentent les résultats pour les stations d'exposition en champ proche et d'exposition en champ lointain.

**Tableau 3.16 : Concentrations moyennes de CPP dans les sédiments de l'étang Unknown (en champ proche) (2009, 2012, 2015, 2021) [56, 65]**

Paramètre	REF <sup>(a)</sup>	RPQS <sup>(b)</sup>	RCQS-CEP <sup>(c)</sup>	CME <sup>(d)</sup>	CEG <sup>(e)</sup>	2009	2012	2015	2021
Arsenic (µg/g)	2	5,9	17	9,8	346,4	5,8	7,6	6,2	4,6
Cadmium (µg/g)	0,3	0,6	3,5	-	-	0,2	0,4	0,2	0,3
Cobalt (µg/g)	1	-	-	-	-	3,3	4,6	4,3	4,7
Cuivre (µg/g)	1,8	35,7	19,7	22,2	268,8	5,4	2,3	2,8	3,5
Fer (µg/g)	9976	-	-	-	-	16400	11120	7980	12050
Plomb (µg/g)	4,6	35	91,3	36,7	412,4	4,6	5,7	5,2	5,6
Molybdène (µg/g)	0,8	-	-	13,8	1238,5	240	274	222	101
Nickel (µg/g)	2,8	-	-	23,4	484	4,9	5,9	4,7	7
Sélénium (µg/g)	0,6	-	-	1,9	16,1	3,5	3,4	2,5	2,4
Étain (µg/g)	0,1	-	-	-	-	0,04	0,22	0,24	0,3
Uranium (µg/g)	1	-	-	104,4	5874,4	192	145	105	110
Zinc (µg/g)	15	123	315	-	-	32	38	32	34
Plomb 210 (Bq/g)	0,37	-	-	0,9	20,8	0,6	0,56	0,41	0,49
Polonium 210 (Bq/g)	0,37	-	-	0,8	12,1	0,68	0,57	0,38	0,49
Radium 226 (Bq/g)	0,03	-	-	0,6	14,4	0,15	0,13	0,11	0,14
Thorium 230 (Bq/g)	0,01	-	-	-	-	0,04	0,02	0,02	0,03

(a) REF fait référence à la concentration moyenne de 1997 à 2015 dans les zones de référence de champ proche.

(b) RPQS désigne les « Recommandations canadiennes provisoires pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique »[58].

(c) RCQS-CEP désigne les « Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments et concentrations produisant un effet probable »[58].

(d) CME signifie « concentration minimale produisant un effet » [64].

(e) CEG signifie « concentration produisant un effet grave » [64].

**Tableau 3.17 : Concentrations moyennes de CPP dans les sédiments du lac Little Yalowega (en champ lointain) [2007, 2012, 2015 et 2021] [56, 65]**

Paramètre	REF <sup>(a)</sup>	RPQS <sup>(b)</sup>	RCQS-CEP <sup>(c)</sup>	CME <sup>(d)</sup>	CEG <sup>(e)</sup>	2007	2012	2015	2021
Arsenic (µg/g)	3,8	5,9	17	9,8	346,4	3,6	3,5	4,6	3,02
Cadmium (µg/g)	0,3	0,6	3,5	-	-	0,05	0,3	0,3	0,3
Cobalt (µg/g)	2,6	-	-	-	-	1,9	2,5	3	2,52
Cuivre (µg/g)	4,6	35,7	19,7	22,2	268,8	2,9	1,7	3	3,7
Fer (µg/g)	6180	-	-	-	-	12833	7900	16400	11640
Plomb (µg/g)	6,1	35	91,3	36,7	412,4	4,5	4,6	4,8	4,1
Molybdène (µg/g)	2,0	-	-	13,8	1238,5	109	134	94	25
Nickel (µg/g)	5,1	-	-	23,4	484	4,1	4,4	4,4	4,8
Sélénium (µg/g)	1,6	-	-	1,9	16,1	1,7	1,9	2,2	1,9
Étain (µg/g)	0,2	-	-	-	-	0,1	0,1	0,2	0,2
Uranium (µg/g)	10	-	-	104,4	5874,4	10	14	16	16
Zinc (µg/g)	21	123	315	-	-	17	27	24	22
Plomb 210 (Bq/g)	0,98	-	-	0,9	20,8	0,43	0,38	0,44	0,44
Polonium 210 (Bq/g)	0,92	-	-	0,8	12,1	0,47	0,42	0,39	0,38
Radium 226 (Bq/g)	0,02	-	-	0,6	14,4	0,05	0,04	0,07	0,052
Thorium 230 (Bq/g)	0,01	-	-	-	-	0,02	0,01	0,01	0,01

(a) REF fait référence à la concentration moyenne de 2015 dans le bassin inférieur du lac Read.

(b) RPQS désigne les « Recommandations canadiennes provisoires pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique ». [58]

(c) RCQS-CEP désigne les « Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments et concentrations produisant un effet probable »[58].

(d) CME signifie « concentration minimale produisant un effet » [64].

(e) CEG signifie « concentration produisant un effet grave » [64].

Les prévisions de la qualité des sédiments pour l'ERE de 2020 indiquent qu'il n'y a eu aucun dépassement des valeurs de référence prévues pour l'arsenic, le molybdène, le nickel, le sélénium et l'uranium dans le scénario prévu. Le 95<sup>e</sup> percentile des concentrations de molybdène dans l'étang Unknown dépasse la concentration sans effet jusqu'en 2040. On s'attend à ce que les conditions continuent de s'améliorer à la suite de l'utilisation de sulfate de fer dans l'usine de traitement des eaux de mine pour accroître l'élimination du molybdène. Les concentrations de cadmium dans les sédiments de l'étang Unknown devraient dépasser la valeur de référence (RPQS) de 0,6 µg/g jusqu'à la fin de la période de simulation au 95<sup>e</sup> percentile, mais pas dans les conditions prévues, tout en demeurant sous la CEP pendant toute la période de simulation. Les concentrations de cadmium dans les sédiments d'autres plans d'eau ne dépassent pas les valeurs de référence. Pour les CPP sans valeur de référence pour une concentration sans effet, il n'y a

aucun dépassement prévu de la CME pour le cuivre, le plomb, le radium 226, le plomb 210 ou le polonium 210, et aucun dépassement prévu des RPQS pour le zinc.

### 3.2.3.3 Habitat et espèces aquatiques

Le milieu aquatique entourant l'établissement de McArthur River abrite une grande variété d'espèces aquatiques. Dans le cadre de l'ERE de 2020, les récepteurs aquatiques (c'est-à-dire les poissons, les invertébrés benthiques, le zooplancton, le phytoplancton et la végétation aquatique) ont été évalués à divers endroits le long du ruisseau Read, du lac Little Yalowega et du lac Yalowega. Les étangs Lucy et Unknown sont peu profonds (profondeur moyenne de 1 m) et ne devraient pas soutenir une population de poissons pendant les mois d'hiver. Cependant, comme les poissons peuvent être présents à d'autres moments au cours de l'année, des poissons ont été inclus dans l'étang Unknown, ce qui représente la zone exposée en champ proche du ruisseau Lower Read. La zone de la fondrière n'était pas considérée comme une communauté aquatique entièrement fonctionnelle et n'a donc pas été spécifiquement prise en considération pour les récepteurs aquatiques. Le rétablissement de cette zone en raison de rejets antérieurs est surveillé par Cameco.

Les principales espèces de poissons que l'on trouve dans les plans d'eau autour de l'établissement de McArthur River sont typiques des lacs du bassin d'Athabasca : les espèces benthiques comprennent le meunier noir, le méné de lac, l'épinoche à neuf épines, la perchaude et la queue à tache noire dans le lac Little Yalowega, tandis qu'une plus grande variété d'espèces de poissons benthiques a été observée dans le ruisseau Lower Read, y compris l'ombre arctique, la lotte, le méné de lac, le meunier rouge, l'épinoche à neuf épines, le chabot visqueux, la queue à tache noire, le meunier noir et d'autres espèces de meunier. La principale espèce de poissons prédateurs est le grand brochet.

La rainette faux-grillon boréale et la grenouille des bois ont été détectées et capturées pendant les relevés sur le site et ont donc été prises en considération dans l'évaluation. Aucun reptile aquatique n'a été identifié autour du site et n'a donc été pris en considération pour l'évaluation.

### Espèces aquatiques en péril

La grenouille léopard était la seule espèce aquatique en péril identifiée comme ayant un habitat potentiel dans la zone de l'établissement de McArthur River ou dans les environs immédiats. Cependant, les relevés du site n'ont jamais permis d'observer la grenouille léopard dans la zone d'étude de l'établissement de McArthur River. Une recherche effectuée par Cameco dans le [Registre public des espèces en péril](#) [66] et un examen de la [carte des espèces aquatiques en péril](#) élaborée par Pêches et Océans Canada [67] ont confirmé l'absence d'espèces aquatiques en péril inscrites par le gouvernement fédéral dans la région. Le personnel de la CCSN a examiné les espèces identifiées et ces sources d'information et a conclu que ces renseignements étaient exacts.

### Prévisions de l'ERE

La plus récente évaluation des effets potentiels sur le biote aquatique près de l'établissement de McArthur River se trouve dans l'ERE de 2020 [14]. Comme il est indiqué à la sous-section 2.3.3, l'ERE était entièrement conforme aux exigences de la norme CSA N288.6-F12 [30] et incorporait des données de surveillance environnementale récentes.

Cameco a sélectionné un total de cinq catégories de récepteurs aquatiques pour l'évaluation en fonction de ses connaissances du site de l'établissement de McArthur River et de son milieu environnant, ainsi que des observations pertinentes sur le terrain. Il s'agit des producteurs primaires, des consommateurs primaires, secondaires et tertiaires et des amphibiens. Les récepteurs écologiques choisis reflètent toute une gamme de régimes ou d'habitudes alimentaires, couvrent une variété de niveaux trophiques et sont représentatifs des espèces potentielles présentes dans la région.

### **Exposition aux substances radioactives**

On a évalué les effets radiologiques potentiels sur les récepteurs écologiques en comparant l'estimation de la dose de rayonnement reçue par chaque récepteur écologique provenant des CPP radioactifs via toutes les voies pertinentes (à savoir l'exposition externe ou interne attribuable aux radionucléides dans l'air, le sol, l'eau, les sédiments et le rayonnement gamma) aux valeurs de référence recommandées (c'est-à-dire limites de dose pour le biote non humain).

La dose de rayonnement globale, y compris toutes les doses internes et externes provenant de toutes les voies d'exposition, était considérablement inférieure aux valeurs de référence de dose de rayonnement recommandées dans la norme CSA N288.6-F12 [30], qui est de 400 µGy/h pour les récepteurs aquatiques. Ce résultat indique qu'il n'y a aucun risque d'effets nocifs et qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation plus poussée (détaillée).

### **Exposition à des substances dangereuses**

On a évalué les effets dangereux potentiels sur les récepteurs écologiques en comparant l'estimation de la concentration des CPP dangereux reçue par chaque récepteur écologique via toutes les voies pertinentes (par exemple l'exposition aux contaminants dangereux dans l'air, le sol, les lichens, la végétation, l'eau, les sédiments, les invertébrés benthiques, le phytoplancton, le zooplancton et la végétation aquatique) aux valeurs de référence recommandées (par exemple valeurs de référence de toxicité pour le biote non humain).

Pour l'évaluation des effets négatifs potentiels des substances dangereuses sur diverses espèces dans le milieu aquatique, on a tenu compte de la moyenne et du 95<sup>e</sup> percentile des concentrations prévues dans l'eau dans le contexte de la distribution de la sensibilité des espèces.

Pour le scénario prévu, il n'y a eu aucun dépassement des recommandations pour la qualité de l'eau par la moyenne et le 95<sup>e</sup> percentile des concentrations prévues dans le ruisseau Read et plus loin en aval. Bien qu'il soit peu susceptible de soutenir des populations de poissons pendant les mois d'hiver, les poissons ont été pris en considération dans l'étang Unknown, ce qui représente la zone d'exposition en champ proche du ruisseau Lower Read, car les poissons peuvent être présents à d'autres moments de l'année.

Les concentrations futures prévues dans les poissons correspondent aux concentrations mesurées dans le lac Little Yalowega et le lac Yalowega. D'après les données environnementales et les concentrations prévues de substances dangereuses dans l'eau et les tissus des poissons, on ne s'attend pas à ce que le rejet de CPP par l'établissement de McArthur River ait des effets négatifs sur les poissons dans l'environnement immédiat en aval.

L'ERE de 2020 n'indiquait aucun dépassement attendu dans le scénario prévu. Les communautés d'invertébrés benthiques ont été évaluées en 2012 et en 2015 dans le plan d'eau exposé en champ proche qu'est l'étang Unknown. De plus, le lac Boomerang Est a été échantillonné en tant que zone exposée en champ proche en 2012, et une ancienne zone exposée en 2015 pour des comparaisons temporelles. Dans la zone d'étude en champ éloigné, le lac Little Yalowega a été échantillonné comme zone exposée et le lac Lower Read comme zone de référence. À l'instar de l'évaluation de 2012, les analyses de 2015 de la communauté d'invertébrés benthiques dans la zone d'étude de l'établissement de McArthur River ont révélé que la zone exposée en champ proche différait peu des zones de référence, et que la zone exposée en champ lointain était statistiquement différente de sa zone de référence, mais que ces différences étaient présentes depuis 1997. Dans le cadre de la surveillance des effets environnementaux menée aux termes du REMMMD, Cameco a réalisé en 2019 une étude de recherche des causes des différences confirmées dans la composition des communautés d'invertébrés benthiques [68]. La recherche des causes a permis de conclure que les différences statistiques présentes dans la composition des communautés d'invertébrés benthiques n'étaient pas pertinentes sur le plan écologique et que les différences statistiques étaient corrélées avec les variables de l'habitat (comme la profondeur de la station, la teneur en limon et en argile et les niveaux de cadmium). Le cadmium était le seul paramètre trouvé à une concentration statistiquement plus élevée dans certaines des zones de référence, comparativement aux zones exposées en champ proche. Par conséquent, selon les résultats de l'évaluation et le programme de surveillance, aucun effet sur la communauté benthique dans le milieu récepteur de l'établissement de McArthur River n'est attendu dans le scénario prévu.

### **Surveillance du milieu aquatique**

La surveillance du milieu aquatique est nécessaire pour que les mines et les usines de concentration d'uranium répondent aux exigences du REMMMD, ainsi qu'aux exigences supplémentaires de la CCSN et du MES. Les programmes de surveillance du milieu aquatique de Cameco sont exécutés tous les trois ans, conformément au PSE de l'installation [37]. Cameco recueille et analyse des données sur la communauté d'invertébrés benthiques, la population de poissons et la chimie des tissus de poissons. Les données de surveillance aquatique ont été recueillies juste avant la période d'autorisation actuelle en 2012 [69], et pendant la période d'autorisation actuelle en 2015 [70], ce qui a permis de bien comprendre le milieu aquatique entourant l'établissement de McArthur River et son rendement environnemental actuel.

Entre 2013 et 2022, les études de 2012 et de 2015 ont permis de constater des différences confirmées entre les communautés d'invertébrés benthiques et les populations de poissons à l'établissement de McArthur River. Cela a mené à la réalisation d'une étude de recherche des causes en 2019 [68], comme il a été mentionné ci-dessus.

#### **3.2.3.4 Constatations**

D'après l'examen de l'ERE de Cameco et les résultats du PSE de l'établissement de McArthur River, le personnel de la CCSN a constaté que l'environnement aquatique demeure protégé contre les rejets radioactifs et dangereux de l'établissement de McArthur River. Les seuls dépassements prévus des valeurs de référence appropriées se produisent dans le scénario prévu – 95<sup>e</sup> percentile, ce qui est peu probable. Le personnel de la CCSN continue d'assurer la

surveillance environnementale et l'évaluation des risques, afin de veiller à ce que les rejets dans l'environnement demeurent stables ou diminuent au fil du temps.

### **3.2.4 Environnement hydrogéologique**

L'environnement géologique et hydrogéologique de la région de l'établissement de McArthur River a été caractérisé par une série d'études [23] [24]. L'évaluation des répercussions sur l'environnement hydrogéologique (en matière de qualité et d'écoulement des eaux souterraines) est principalement fondée sur le programme permanent de surveillance des eaux souterraines dans la région de l'établissement de McArthur River.

#### **3.2.4.1 Conditions géologiques**

Le site de l'établissement de McArthur River se trouve dans la partie sud-ouest de la Province structurale de Churchill, dans le Bouclier canadien. Le socle rocheux cristallin sous-jacent au dépôt appartient au socle rocheux du groupe Wollaston datant de l'Aphébien et consiste en un assemblage inférieur de gneiss pélitique, semi-pélitique et arkosique, avec des silicates calciques mineurs intercalés et des quartzites. Le socle rocheux du groupe Wollaston est surmonté en discordance par des grès et des conglomérats plats, non métamorphisés du groupe d'Athabasca d'âge hélikien. Ces sédiments ont plus de 500 m d'épaisseur dans la zone de dépôt, qui est surmontée en discordance par les dépôts glaciaires quaternaires formant des drumlins à grande échelle à la surface. Sur le plan tectonique, l'élément le plus important dans la région est la faille graphitique P2. Le grès fragile et plat a été bien fracturé par les forces tectoniques de la faille de chevauchement, et ces fractures contiennent de l'eau.

#### **3.2.4.2 Quantité et qualité des eaux souterraines**

La géologie du site se compose de trois grandes unités lithostratigraphiques (de haut en bas) :

- Morts-terrains ou dépôts superficiels :
  - cette unité est composée de plaines vallonnées, d'eskers, de kames et de drumlins, généralement d'une épaisseur allant de 0 à 90 m.
- Grès d'Athabasca :
  - cette unité est un aquifère important dans la région.
- socle rocheux (constitué du domaine de Wollaston)

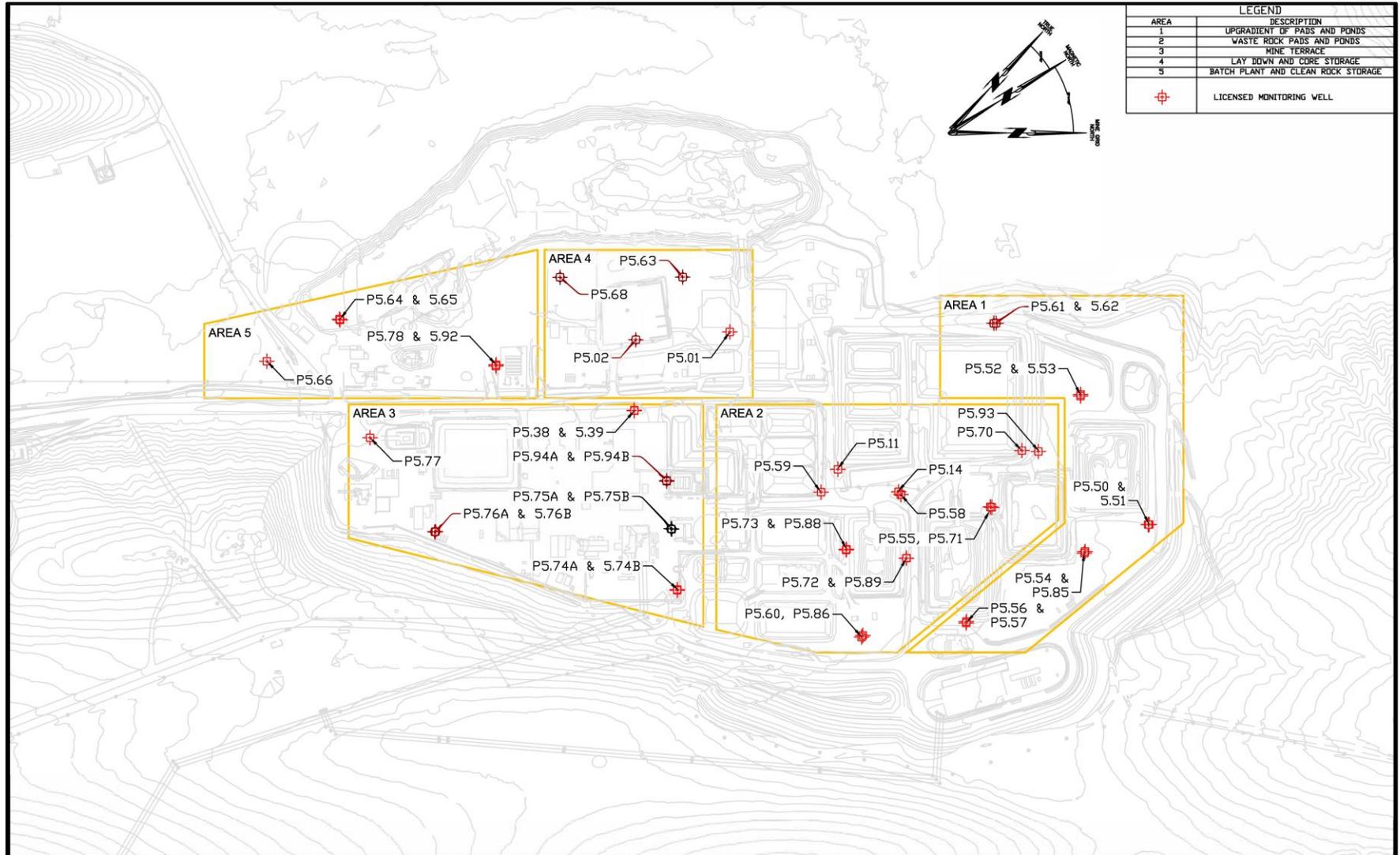
Le réseau de surveillance des eaux souterraines comprend une série de puits de surveillance qui servent à mesurer la charge hydraulique et à surveiller la qualité des eaux souterraines autour des installations de surface. Le but de ce programme est de déterminer si les activités de surface ont une incidence sur la qualité des eaux souterraines locales et de surveiller l'étendue de l'abaissement des eaux souterraines peu profondes locales.

Le programme de surveillance des eaux souterraines de Cameco sur le site est un réseau complet de 69 puits de surveillance qui assurent une bonne couverture dans les unités géologiques peu profondes de grès et de sédiments glaciaires, en amont et en aval des installations sur le site. En plus des puits de surveillance des installations locales, plusieurs puits de surveillance régionaux sont inclus, ce qui fournit des données historiques sur les niveaux et la qualité des eaux souterraines. L'échantillonnage des eaux souterraines se fait à une fréquence semestrielle, une fois au cours du printemps ou de l'été et une fois à l'automne ou au début de l'hiver s'il y a suffisamment d'eau pour l'échantillonnage.

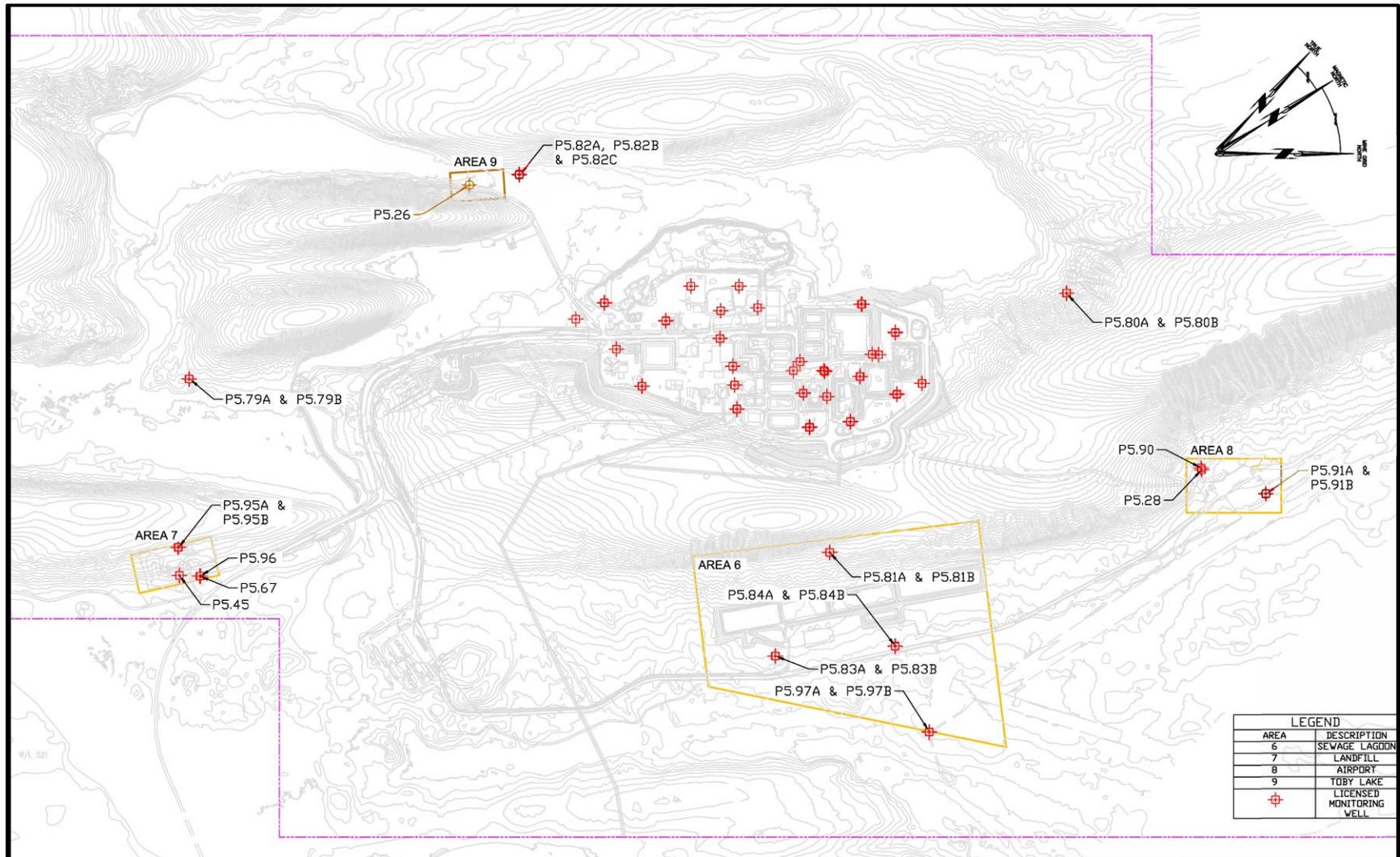
La surveillance des eaux souterraines à l'établissement de McArthur River est divisée en dix zones différentes (figures 3.4 et 3.5), résumées ci-dessous :

- Zone 1 : Gradient ascendant de la halde à stériles et des bassins
- Zone 2 : Halde à stériles et bassins
- Zone 3 : Terrasse de la mine
- Zone 4 : Aire de dépôt et aire de stockage des carottes
- Zone 5 : Usine de traitement par lots et entreposage de roches inertes
- Zone 6 : Étangs d'épuration et usine de traitement des eaux usées
- Zone 7 : Site d'enfouissement
- Zone 8 : Aéroport
- Zone 9 : Lac Toby
- Zone 10 : Régionale

**Figure 3.4 : Puits de surveillance des eaux souterraines autorisés de l'établissement de McArthur River (carte locale)**  
**[56]**

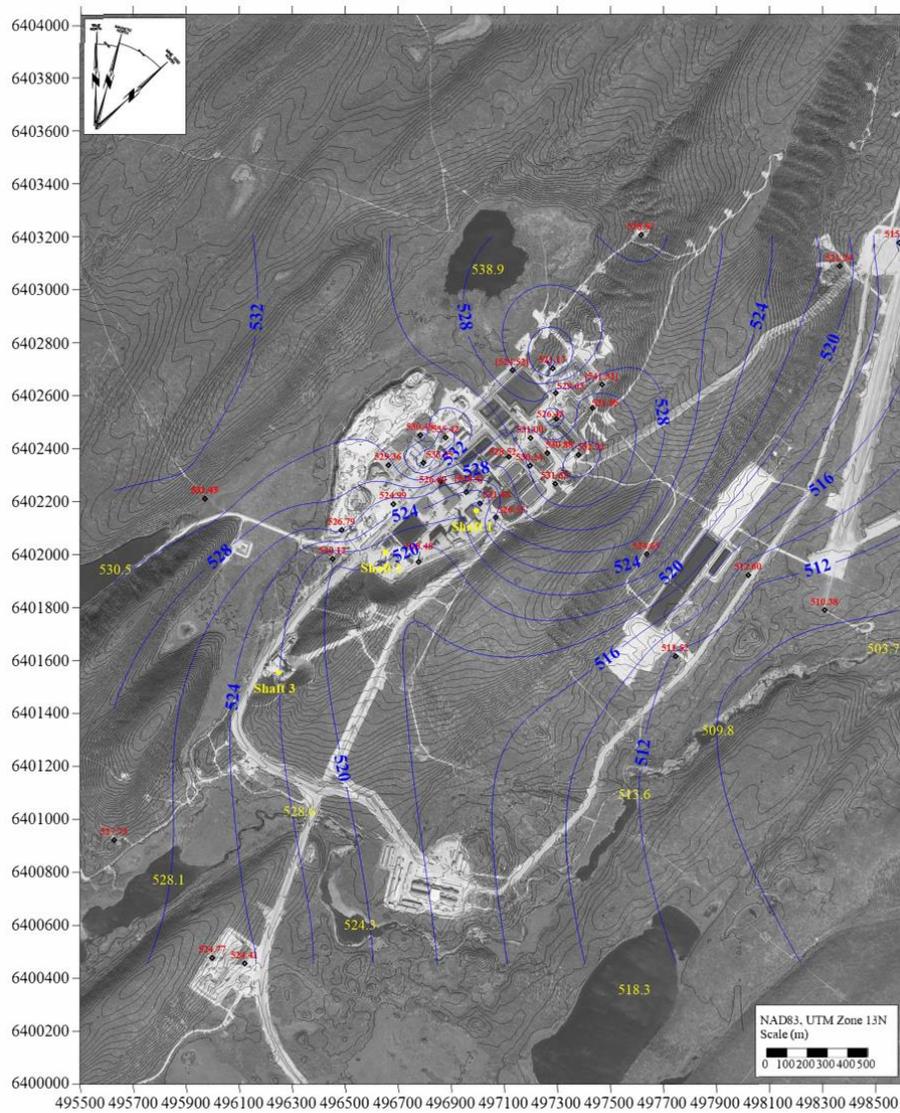


**Figure 3.5 : Puits de surveillance des eaux souterraines autorisés de l'établissement de McArthur River (carte régionale) [56]**



La surveillance des eaux souterraines a permis de déterminer que la principale voie d'écoulement à l'établissement de McArthur River est d'ouest en est, ce qui demeure le cas, sauf dans les zones touchées par l'abaissement de puits (figure 3.6). La présence de trois puits de mine sur le site crée un cône d'abaissement localisé qui capte les eaux souterraines des sources sous le site. Le cône d'abaissement s'étend vers l'ouest jusqu'à proximité du lac Toby; cependant, on observe peu d'abaissement ( $<0,5$  m) dans les puits à proximité. Il s'étend aussi loin au nord que le drumlin, séparant la propriété du site et les installations aeroportuaires. Aucune influence importante sur l'élévation des plans d'eau de surface à proximité en raison de l'assèchement du puits n'a été observée sur le site. Un gradient descendant global du débit existe à la fois dans les sédiments glaciaires et dans toute la séquence de grès. L'écoulement à l'intérieur du grès est dominé par le réseau existant de fractures naturelles.

**Figure 3.6 : Courbe d'élévation des eaux souterraines et écoulement inféré dans la zone de grès peu profonde de l'établissement de McArthur River [56]**



La qualité historique des eaux souterraines sur le site de l'établissement de McArthur River se caractérise par un pH neutre à légèrement acide, de très faibles concentrations d'ions majeurs et des concentrations de bicarbonate dans les sédiments glaciaires légèrement plus élevées, en moyenne, que celles observées dans le grès. La qualité historique des eaux souterraines du till varie considérablement. Cette variabilité est attribuable à la présence de divers environnements, des drumlins des hautes terres aux milieux humides des basses terres riches en matières organiques. Il peut également y avoir de légères variations dans l'expression des failles par rapport à la qualité de l'eau du grès.

La qualité des eaux souterraines dans les zones 1, 6, 9 et 10 (figures 3.4 et 3.5) montre les conditions historiques. La partie ouest et sud de la zone aménagée 5 est également semblable aux conditions historiques. La qualité des eaux souterraines dans la zone 2 est influencée par les infiltrations provenant des haldes et des bassins. Les données de surveillance portent à croire que les influences sont plus marquées dans la nappe suspendue dans les sédiments glaciaires de cette zone du site et semblent correspondre davantage aux stériles qu'aux bassins. Cependant, la différenciation entre les sources est difficile en raison de la similitude dans la qualité de l'eau de source. La qualité des eaux souterraines dans la zone 3 montre les influences en amont du puits Pollock (puits n° 1) vers les haldes à stériles et les bassins. Il y a également des indications selon lesquelles il y a des influences mineures vers les aires de dépôt et les aires de stockage des carottes, probablement en raison des installations de stockage des carottes. La zone 4 présente des influences mineures qui ne peuvent pas actuellement être attribuées à un processus ou à une activité en particulier. Les emplacements situés à l'ouest de l'usine de traitement par lots dans la zone 5 montrent de légères augmentations du calcium et du magnésium ainsi que du nickel et du radium 266.

### **Constatations**

À la lumière de l'examen de l'état des eaux souterraines et des résultats de la surveillance à l'établissement de McArthur River, le personnel de la CCSN a constaté que les activités d'exploitation ont des effets localisés sur les eaux souterraines. Toutefois, d'après les conclusions de l'ERE, ces effets sont négligeables et n'entraînent pas de risque accru pour les personnes et l'environnement à proximité de l'installation. Le personnel de la CCSN a examiné l'ERE et est d'accord avec les conclusions de l'ERE selon lesquelles les effets sont négligeables.

### **3.2.5 Environnement humain**

L'évaluation de l'environnement humain à l'établissement de McArthur River consiste à trouver des personnes représentatives sur le site ou dans ses environs et à déterminer si les CPP radioactifs ou dangereux peuvent avoir une incidence sur leur santé en respirant l'air, en étant présent sur les lieux, en buvant de l'eau de surface ou en se baignant dans les eaux de surface et en consommant des plantes, des poissons ou des animaux sauvages provenant de la région de l'établissement de McArthur River. Les personnes représentatives sont celles qui, en raison de leur localisation et de leurs habitudes, sont susceptibles d'être les plus exposées à des substances radioactives ou dangereuses provenant d'une source particulière et donc les plus susceptibles de subir des effets sur le plan de la santé en raison de leur exposition. En général, les récepteurs humains peuvent être exposés aux contaminants par quatre voies principales : la peau, l'inhalation, l'ingestion accidentelle et la consommation d'aliments et d'eau.

L'ERE de 2020 de Cameco [14] comprenait une évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH), qui vise à évaluer le risque que posent pour les humains les substances radioactives et dangereuses rejetées en raison des activités de l'établissement de McArthur River. L'évaluation des risques tenait compte d'un travailleur de camp adulte à l'établissement de McArthur River et des classes d'âge pour adultes, enfants et tout-petits pour un utilisateur de ressources terrestres/trappeur vivant au lac Little Yalowega pendant trois mois par année, un résident permanent et un résident saisonnier. Les voies d'incorporation pour ces récepteurs comprenaient l'ingestion accidentelle de sol, le contact avec le sol, l'inhalation de l'air et l'immersion dans l'air, la consommation d'eau potable, l'immersion dans l'eau et de multiples sources d'aliments (traditionnels, achetés en magasin, cultivés dans un jardin). Il a été déterminé que ces récepteurs étaient les personnes les plus exposées aux éventuels contaminants radioactifs et dangereux provenant des activités de l'établissement de McArthur River.

### 3.2.5.1 Exposition aux substances radioactives

Le [Règlement sur la radioprotection](#) [34] de la CCSN prescrit des limites de dose de rayonnement pour protéger les travailleurs, le public et les Nations et communautés autochtones contre l'exposition au rayonnement provenant des activités autorisées. Les doses sont surveillées soit par mesure directe, soit par estimation des quantités et des concentrations de toute substance nucléaire rejetée à la suite des activités autorisées, dépendant des circonstances. La limite de dose efficace annuelle pour les membres du public est de 1 mSv par année.

La dose différentielle maximale prévue pour l'établissement de McArthur River était de 0,18 mSv par année pour le travailleur de camp et de 0,15 mSv par année pour le tout-petit résident dans le pavillon. La plus grande partie de la dose de rayonnement supplémentaire reçue par le travailleur de camp provenait de l'exposition au radon, tandis que le trappeur et les récepteurs résidents sont principalement exposés par ingestion de poissons et de canards colverts. Tous les récepteurs évalués étaient bien en deçà de la limite de dose de la CCSN. Le personnel de la CCSN a examiné l'évaluation de Cameco et a déterminé qu'elle était suffisamment prudente et que le risque pour la santé humaine lié à l'exposition aux radionucléides de l'établissement de McArthur River était négligeable.

### 3.2.5.2 Exposition à des substances dangereuses

Dans l'ERSH de l'établissement de McArthur River [14], l'exposition de récepteurs représentatifs à des substances dangereuses (arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, plomb, molybdène, nickel, sélénium, uranium et zinc) a été évaluée à l'aide des taux d'incorporation quotidiens et comparée aux valeurs de référence de toxicité disponibles. Chaque récepteur a été évalué à l'aide de voies provenant de l'eau potable, du contact avec le sol, de l'inhalation et des aliments obtenus de sources locales ainsi que des aliments achetés en magasin. De plus, Cameco a évalué le risque d'exposition supplémentaire lié aux substances cancérigènes autres que des radionucléides, comme l'arsenic, ainsi qu'à l'exposition aux CPP en suspension dans l'air, comme le NO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> et la poussière.

L'ERSH a constaté que toutes les substances dangereuses non radioactives étaient inférieures aux valeurs de toxicité de référence appropriées, à l'exception de l'arsenic. Cependant, le dépassement pour l'arsenic était largement attribuable aux apports canadiens génériques d'aliments des supermarchés (lait, céréales, etc.) et les contributions de l'établissement de McArthur River n'ont pas ajouté de façon perceptible à l'exposition globale. On ne s'attend à

aucun effet négatif des substances dangereuses sur les récepteurs évalués en raison de l'exploitation de l'établissement de McArthur River.

L'exposition à des substances cancérigènes autres que des radionucléides a été évaluée en fonction des risques de cancer supplémentaires découlant de l'exposition à l'arsenic de l'établissement de McArthur River pour un travailleur de camp et un récepteur composite (exposition combinée des tout-petits, des enfants et des adultes). Les estimations de l'évaluation correspondent au risque supplémentaire qu'une personne développe un cancer au cours de sa vie à la suite d'une exposition. Dans le cas des composants cancérigènes, tout niveau d'exposition à un composant entraîne un risque connexe. Les organismes de santé, comme Santé Canada, ont établi un facteur de risque négligeable à  $1 \times 10^{-5}$ , ce qui est conforme aux recommandations de la norme CSA N288.6-12, qui stipule que la somme des niveaux de risque pour plus d'une voie d'exposition ne devrait pas être supérieure à  $1 \times 10^{-5}$  [30, 14]. On a supposé que tout l'arsenic dans l'évaluation était sous sa forme la plus toxique, même si le risque supplémentaire maximal de cancer pour la durée de vie des récepteurs évalués est demeuré inférieur à 0,2 pour 100 000 personnes, ce qui est inférieur à la recommandation de  $1 \times 10^{-5}$  (1 pour 100 000).

L'exposition au  $\text{NO}_2$  et au  $\text{SO}_2$  en suspension dans l'air a été évaluée au moyen d'une exposition maximale supplémentaire d'une heure et d'une exposition maximale annuelle à ces CPP, et comparée aux critères fondés sur la santé [71, 72]. Les concentrations de  $\text{NO}_2$  et de  $\text{SO}_2$  étaient inférieures aux recommandations disponibles; par conséquent, un risque négligeable est prévu pour ces composants. L'exposition aux poussières a été évaluée en fonction de l'exposition aux  $\text{PM}_{10}$  et aux  $\text{PM}_{2,5}$ , ce qui a entraîné un dépassement pour le travailleur de camp pendant 49 jours et 64 jours par année pour les  $\text{PM}_{10}$  et les  $\text{PM}_{2,5}$ , respectivement. Il convient de mentionner qu'il s'agit des valeurs maximales prévues et que le modèle utilisait des hypothèses prudentes selon lesquelles toutes les activités générant de la poussière sont réalisées de façon concurrente et à leur taux de production maximal. Il convient également de noter que, même si les critères relatifs à la poussière dépassaient de façon prudente les critères fondés sur la santé, les expositions étaient environ 40 fois inférieures à la limite d'exposition professionnelle.

Depuis 2015, les quatre dépassements mesurés de la qualité de l'air étaient attribuables à la fumée prédominante des feux de forêt dans la région et à une forte présence de pollen de pin [14]. Par conséquent, les concentrations de fond prudentes et les estimations prudentes des émissions utilisées dans l'évaluation de la modélisation de l'air, ainsi que l'hypothèse des pires conditions se produisant simultanément avec des conditions météorologiques défavorables, contribuent à surestimer les dépassements prévus pour les matières particulaires.

### 3.2.5.3 Constatations

Au cours des cinq dernières années (2016 à 2020), les doses de rayonnement estimées pour les récepteurs humains sélectionnés sont demeurées constantes entre les évaluations [14] [28]. Au cours de la dernière période d'autorisation (de 2013 à 2021), les doses de rayonnement estimées au public sont aussi demeurées inférieures à la limite de dose annuelle du public de 1 mSv par année, ce qui indique que les rejets radioactifs de l'établissement de McArthur River posent un risque négligeable pour la santé humaine (c'est-à-dire que le risque potentiel pour les humains est semblable aux résultats pour la santé dans des collectivités nordiques similaires).

Pour les substances dangereuses, l'examen de l'ERSH effectué par le personnel de la CCSN a révélé que les rejets dangereux de l'établissement de McArthur River présentent un risque

négligeable pour la santé humaine (c'est-à-dire que le risque potentiel pour les humains est semblable aux résultats pour la santé dans des collectivités nordiques semblables).

Selon les évaluations effectuées pour l'établissement de McArthur River, y compris l'examen des ERE de 2015 et de 2020, des rapports annuels et des données annuelles de surveillance environnementale, le personnel de la CCSN a constaté que les effets des substances radioactives et dangereuses rejetées par l'établissement de McArthur River sur l'environnement humain sont négligeables et que les personnes qui vivent à proximité de l'installation et qui y travaillent demeurent protégées, compte tenu des hypothèses très prudentes selon lesquelles la modélisation de la dispersion surestime probablement les résultats.

## 4.0 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN

La CCSN a mis en œuvre son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) comme vérification supplémentaire pour s'assurer que les Nations et communautés autochtones, le public et l'environnement se trouvant à proximité des installations nucléaires autorisées sont protégés. Le PISE est indépendant du programme de vérification continue de la conformité de la CCSN, mais il le complète. Les constatations du personnel de la CCSN sont appuyées par le prélèvement d'échantillons dans le cadre du PISE, par les données sur la protection de l'environnement du titulaire de permis et par les prévisions de l'ERE. Le PISE consiste à prélever des échantillons dans les espaces accessibles au public autour des installations, ainsi qu'à mesurer et à analyser les quantités de substances radioactives et dangereuses dans ces échantillons. Pour les mines et usines de concentration d'uranium du nord de la Saskatchewan, un entrepreneur qualifié, avec l'aide du personnel de la CCSN, si possible, prélève les échantillons et les envoie à un laboratoire agréé aux fins d'analyse.

### 4.1 Le PISE à l'établissement de McArthur River

En 2021, pour la plus récente campagne, un entrepreneur qualifié a procédé à un échantillonnage du PISE autour du site de l'établissement de McArthur River. Le personnel de la CCSN a élaboré le plan d'échantillonnage propre au site pour 2021 avec la participation des Nations et communautés autochtones concernées afin d'obtenir des résultats significatifs. Le plan d'échantillonnage était axé sur les contaminants radioactifs et dangereux et tenait compte du PSE de Cameco et des connaissances réglementaires de la CCSN à propos du site.

L'entrepreneur accrédité a prélevé les échantillons suivants dans des zones accessibles au public à l'extérieur du périmètre de l'établissement de McArthur River :

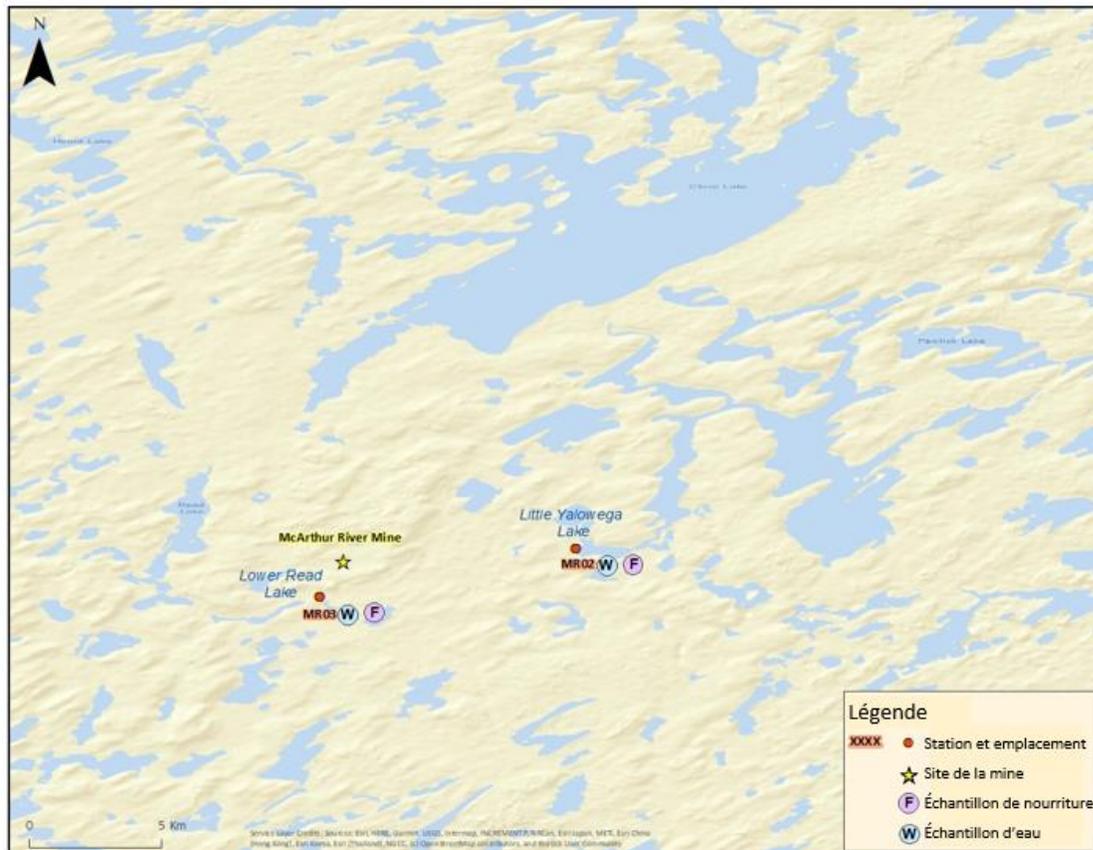
- eau (2 emplacements, 3 échantillons par emplacement)
- poissons (2 emplacements, 3 échantillons de poissons benthiques (grand corégone) et 3 échantillons de poissons pélagiques (grand brochet) par emplacement)
- thé du Labrador (2 emplacements, 1 échantillon par emplacement)
- bleuets (2 emplacements, 1 échantillon par emplacement)

Les échantillons prélevés ont été analysés par des spécialistes qualifiés d'un laboratoire agréé, selon les protocoles appropriés. À la demande du personnel de la CCSN, les spécialistes du laboratoire ont mesuré des radionucléides (radium 226, thorium 230, polonium 210 et plomb 210) et des substances dangereuses (arsenic, cuivre, plomb, molybdène, nickel, sélénium, uranium et zinc) dans les échantillons prélevés. Des échantillons d'eau ont également été analysés pour l'ammoniac, la dureté, le pH et le TSS. Des échantillons de thé du Labrador et de bleuets ont également été analysés pour en déterminer la teneur en humidité afin que le personnel de la CCSN puisse convertir les résultats du poids sec en poids humide et les comparer aux seuils de détection.

La figure 4.1 donne un aperçu des endroits où ont été prélevés des échantillons pour la campagne d'échantillonnage du PISE 2021 autour de l'établissement de McArthur River. Les résultats du PISE sont publiés sur la [page Web du PISE de la CCSN](#) [73].

De plus, en 2014, le personnel de la CCSN a prélevé des échantillons d'eau à une station de référence en aval du point de rejet des effluents et à une station d'exposition en amont du point de rejet des effluents.

**Figure 4.1 : Vue d'ensemble des lieux d'échantillonnage pour la campagne d'échantillonnage du PISE de 2021 à l'établissement de McArthur River.**



## 4.2 Participation des Autochtones au PISE

Pour la CCSN, il est prioritaire que l'échantillonnage dans le cadre du PISE reflète, dans la mesure du possible, l'utilisation traditionnelle des terres par les Autochtones ainsi que les valeurs et le savoir autochtones. En 2021, avant les campagnes d'échantillonnage du PISE sur le site de l'établissement de McArthur River, des courriels d'avis ont été envoyés à toutes les Nations et communautés autochtones à proximité de l'établissement de McArthur River, invitant les gens à suggérer des espèces d'intérêt, des composantes valorisées ou des lieux potentiels d'échantillonnage où il pourrait y avoir des pratiques et des activités traditionnelles.

En 2021, la CCSN a rencontré la Première Nation d'English River (PNER). Ces réunions ont donné au personnel de la CCSN l'occasion de collaborer avec les Nations et communautés autochtones, d'en apprendre davantage sur leur histoire et leur culture individuelles et de répondre aux questions liées aux opérations à l'établissement de McArthur River de Cameco. La section suivante résume la collaboration du personnel de la CCSN avec la PNER au cours de la campagne d'échantillonnage 2021.

### 4.2.1 Échantillonnage avec la Première Nation d'English River

En juin 2021, le personnel de la CCSN a tenu des téléconférences avec la PNER pour discuter de l'ébauche du plan d'échantillonnage du PISE. Dans le cadre de son examen, la PNER a présenté l'ébauche du plan d'échantillonnage du PISE à un aîné de la communauté. L'aîné de la communauté a examiné l'ébauche du plan d'échantillonnage et a conclu que les lieux et les milieux d'échantillonnage étaient acceptables pour la PNER.

Le personnel de la CCSN a pris des dispositions avec l'entrepreneur agréé pour qu'un membre qualifié et expérimenté de la PNER se joigne à l'équipe d'échantillonnage. Malheureusement, cette personne a eu un empêchement de dernière minute. En raison des contraintes de temps, l'entrepreneur qualifié a inclus dans son équipe d'échantillonnage un membre qualifié et expérimenté de son personnel, qui est membre de la bande indienne du Lac La Ronge.

## 4.3 Résumé des résultats

La plupart des paramètres des échantillons mesurés pendant la campagne d'échantillonnage du PISE de 2021 étaient inférieurs aux recommandations et aux seuils de détection disponibles. Il y a eu certains dépassements des seuils de détection prudents de la CCSN pour le polonium 210 et le sélénium dans les tissus de poissons, tant aux stations de référence (loin du site) qu'aux stations d'exposition (près du site). Tous ces dépassements se situaient dans les plages du niveau de fond naturel de la région. Le personnel de la CCSN a effectué une évaluation détaillée des dépassements des seuils de détection et a conclu que l'environnement est protégé et qu'il n'y a pas de répercussions prévues sur la santé. Les résultats de toutes les campagnes et l'évaluation par le personnel de la CCSN des dépassements des seuils de détection sont publiés sur la [page Web du PISE de la CCSN](#) [73].

Les résultats du PISE de la CCSN pour 2014 et 2021 concordent avec les résultats présentés par Cameco, ce qui appuie l'évaluation de la CCSN selon laquelle le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis est efficace. Les résultats et les conclusions du PISE concordent également avec les résultats et les conclusions du Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca. Ces résultats s'ajoutent aux éléments de preuve qui démontrent que les personnes et l'environnement à proximité de l'établissement de McArthur River sont protégés et qu'aucun impact sur la santé n'est attendu.

## 5.0 Études sur la santé

La section qui suit s'appuie sur les résultats d'études régionales sur la santé, de rapports et d'autres études afin de fournir une vérification indépendante supplémentaire de la protection de la santé des personnes vivant à proximité de l'établissement de McArthur River dans le nord de la Saskatchewan, ou y travaillant. Divers organismes, comme la Saskatchewan Health Authority et la Northern Inter-Tribal Health Authority (NITHA), surveillent la santé des personnes vivant à proximité de l'établissement de McArthur River. Les taux de maladie dans les collectivités de cette zone sont comparés à ceux de populations semblables afin de détecter tout résultat possible pour la santé qui pourrait être préoccupant.

Bien que le cancer constitue le principal problème de santé lié aux expositions professionnelles et environnementales au rayonnement et fasse donc l'objet d'études sur la santé des travailleurs et des personnes vivant à proximité d'installations nucléaires telles que l'établissement de Rabbit Lake, tous les résultats pour la santé ont été examinés. Les sous-sections suivantes abordent plusieurs études et rapports sur la santé ayant évalué la santé des personnes qui vivent à proximité de l'établissement de McArthur River, notamment des études menées par la CCSN pour évaluer les effets sur la santé de l'exposition au rayonnement en milieu de travail chez les travailleurs de l'uranium de la Saskatchewan.

Le personnel de la CCSN continue de réviser attentivement les études sur la santé et les rapports menés par des autorités de santé communautaires de mener lui-même des études, afin de vérifier la protection de la santé humaine et examine toutes les nouvelles publications et données liées à la santé des populations vivant à proximité d'installations nucléaires. Pour de plus amples renseignements sur les études sur la santé liées aux installations nucléaires, veuillez consulter la page Web de la CCSN sur les [études sur la santé](#) [74].

### 5.1 Études et rapports sur la santé de la population et des collectivités

#### 5.1.1 Rapports de la Northern Saskatchewan Population Health Unit (le plus récent à 2019)

La Northern Saskatchewan Population Health Unit (PHU) surveille la santé et les conditions de vie des résidents du nord de la Saskatchewan, notamment les changements dans les caractéristiques de la population et des collectivités, les déterminants de la santé, l'utilisation des services de santé, ainsi que l'état de santé et le bien-être des résidents.

Les rapports Northern Saskatchewan Health Indicators, élaborés par la PHU, fournissent un aperçu de la santé de la population du nord de la Saskatchewan et comprennent des caractéristiques communautaires importantes, des déterminants de la santé (c'est-à-dire des facteurs personnels, sociaux, économiques et environnementaux qui influent sur l'état de santé) ainsi que des indicateurs de l'état de santé et du bien-être. Ces renseignements sont importants pour mettre en perspective la santé des collectivités.

La PHU a publié deux de ces rapports, en 2004 [75] et en 2011 [76]. De plus, elle publie et met à jour des chapitres sur la surveillance de la santé sur sa [page Web Population Health Unit - Northern Saskatchewan](#) [77]. Des rapports plus anciens (à partir de 1998) sont également

disponibles sur les sites Web de l'Athabasca Health Authority, de la Keewatin Yatthé Regional Health Authority et de la Mamawetan Churchill River Health Region.

## **Rapport Northern Saskatchewan Health Indicators (août 2016) [78]**

### **Caractéristiques communautaires**

Le nord de la Saskatchewan comprend la Keewatin Yatthé Health Region (KYHR), la Mamawetan Churchill River Health Region et l'Athabasca Health Authority qui constituent, de par leur superficie, les trois plus grandes régions/autorités sanitaires de la Saskatchewan, représentant ensemble environ 47 % du territoire de la province, et hébergeant plus de 70 collectivités et près de 40 000 personnes. Les caractéristiques de la population du nord de la Saskatchewan sont comparées au reste de la province (sauf indication contraire) pour mettre la santé des gens en perspective. Toutes les mines et usines de concentration d'uranium de la Saskatchewan sont situées dans le nord de la province.

Depuis 2015, le nord de la Saskatchewan compte une proportion très importante de jeunes : entre 28 % et 32 % de la population ont moins de 15 ans, tandis que seulement 5 % à 7 % des résidents ont 65 ans ou plus. La plupart des résidents (85 %) du nord de la Saskatchewan s'identifient comme Autochtones (environ 68 % comme membres des Premières Nations et 19 % comme Métis). Entre 44 % et 84 % de la population du nord de la Saskatchewan ont déclaré avoir une langue autochtone comme langue maternelle, et entre 28 % et 71 % ont indiqué qu'une langue autochtone était la langue qu'ils parlaient le plus souvent à la maison.

### **Déterminants sociaux de la santé (DSS)**

En 2010, le revenu global était d'environ 40 % inférieur dans le nord de la Saskatchewan, comparativement au reste de la province, les taux de diplomation (par exemple secondaire, professionnelle, collégiale et universitaire) y étant également inférieurs. Dans cette région, les taux de chômage de longue durée s'établissent entre 3,3 % et 15,6 %, ce qui est trois à cinq fois plus élevé que dans l'ensemble de la province. Les personnes qui s'identifient comme Autochtones ont tendance à avoir un revenu inférieur à celui de l'ensemble de la région.

Dans le nord de la Saskatchewan, seuls 21 % à 44 % des ménages sont propriétaires d'un logement privé, par rapport à 70 % à l'échelle provinciale. De même, cette partie de la province compte une proportion de logements nécessitant des réparations majeures de 2,5 à 4,3 fois supérieure à la moyenne provinciale et des taux de surpeuplement de 4,8 à 11,4 fois plus importants. Le logement sécuritaire est un problème important dans le nord de la Saskatchewan.

Les taux de tabagisme dans cette région, qui s'établissaient à 41 % en 2013-2014, soit un niveau supérieur à beaucoup d'autres régions nordiques du Canada, sont demeurés élevés au cours des dernières années. En outre, les non-fumeurs y sont plus susceptibles d'être exposés à la fumée secondaire dans les véhicules, les lieux publics ou à la maison que leurs homologues dans le reste de la province. Cette partie de la province présente des taux similaires pour la consommation abusive d'alcool, les niveaux d'activité physique, la consommation de fruits et de légumes, le début de l'allaitement maternel, le sentiment d'appartenance à la collectivité et la satisfaction à l'égard de la vie par rapport à d'autres régions nordiques du Canada.

On notera que les DSS varient considérablement entre les différentes collectivités du nord de la Saskatchewan, certaines d'entre elles obtenant des résultats aussi bons, voire meilleurs, que

l'ensemble de la province, tandis que d'autres sont aux prises avec des taux jusqu'à 25 fois inférieurs.

### **État de santé**

Dans des collectivités nordiques de la Saskatchewan hors réserve, un nombre notablement inférieur de personnes, par rapport au restant de la province, déclaraient percevoir leur propre état de santé et leur propre état de santé mentale comme étant « bon » ou « excellent », cette population affichant cependant des taux de stress similaires à ceux des résidents de l'ensemble de la province. Le pourcentage de ce groupe déclarant être en bonne ou en pleine santé fonctionnelle est demeuré relativement stable de 2009 à 2010 et de 2013 à 2014, diminuant légèrement de 78 % à 76 %, soit des taux similaires à ceux observés dans toute la province et dans d'autres régions du nord du Canada.

Les taux annuels de mortalité totale dans le nord de la Saskatchewan sont demeurés relativement stables et statistiquement supérieurs à ceux de la province au cours des dix dernières années [79].

De 2005 à 2014, les principales causes de décès dans le nord de la Saskatchewan étaient, dans l'ordre, les blessures, les cancers, les maladies circulatoires et les maladies respiratoires. Cependant, les cancers devançaient les blessures à ce chapitre dans la KYHR. Certaines des principales causes de décès dans le nord de la Saskatchewan comprennent les cardiopathies ischémiques, les lésions auto-infligées, le cancer du poumon, les accidents de véhicules à moteur, les maladies cérébrovasculaires et la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC).

Les blessures sont les principales causes de décès dans la plupart des groupes d'âge dans le Nord, les lésions auto-infligées, les accidents de la route, les agressions et les empoisonnements accidentels y étant les plus courantes. Toutefois, dans les groupes plus âgés, ce sont les maladies chroniques qui deviennent les principales causes de décès, les cardiopathies ischémiques, le cancer du poumon et le diabète étant les maladies les plus courantes. Cinquante-sept pour cent de tous les décès dans le nord de la Saskatchewan ont été jugés évitables.

Dans cette partie de la province, les taux de cancer pour tous les cancers combinés, sont inférieurs chez les hommes et similaires chez les femmes par rapport au sud de la Saskatchewan. De 2010 à 2014, les principales causes d'incidence du cancer (c'est-à-dire les nouveaux cas) ont été les cancers du sein, du poumon et colorectal chez les femmes, et les cancers de la prostate, du poumon et colorectal chez les hommes. Cependant, le cancer du poumon a été, de loin, au cours de cette même période, la principale cause de décès par cancer tous sexes confondus, suivi des cancers du sein et colorectal chez les femmes, et des cancers colorectal et de la prostate chez les hommes. Il est important de noter que les taux de cancer du poumon (cas et décès) sont plus élevés dans le nord de la Saskatchewan que dans l'ensemble de la province.

Le tabagisme est la principale cause de cancer du poumon dans le nord de la Saskatchewan. Le nombre de personnes fumant quotidiennement des cigarettes est considérablement plus élevé que la moyenne provinciale. Selon l'Étude sur l'alimentation, la nutrition et l'environnement chez les Premières Nations [80], le taux de tabagisme dans certaines Nations et communautés autochtones du nord de la Saskatchewan est estimé à 79 %, soit environ quatre fois le taux provincial. On peut donc penser qu'en raison de ce taux de tabagisme considérablement plus

élevé que dans l'ensemble de la province, les effets du tabagisme sur le cancer dans le nord de la Saskatchewan pourraient être encore supérieurs à ce qu'ils sont à l'échelle provinciale [81].

De 1990 à 2016, on comptait, dans l'ensemble de la Saskatchewan, 833 diagnostics de cancer chez les enfants de 0 à 14 ans, dont 23 dans le nord de la province, soit environ un enfant ou moins chaque année. En d'autres termes, les taux de cancer infantile sont faibles dans cette région [82].

### **5.1.2 Rapports de la Northern Inter-Tribal Health Authority Health (le plus récent de 2010 à 2015)**

La NIHTA est un organisme de partenariat autochtone entre le Grand conseil de Prince Albert, le Conseil tribal du lac Meadow, la Nation crie de Peter Ballantyne et la Bande indienne du lac La Ronge. Elle fournit et maintient des services de santé et des programmes de santé publique dans 33 Nations et communautés autochtones du nord de la Saskatchewan. Son unité de santé publique qui fournit des conseils et une expertise pour divers programmes de santé publique, notamment l'évaluation de la santé de la population, la surveillance des maladies, la promotion de la santé, la protection de la santé et la prévention des maladies et des blessures. L'Unité élabore également des ressources liées à la santé, notamment des rapports sur l'état de santé, à l'intention des membres des collectivités partenaires, que l'on peut consulter sur le [site Web de la NITHA](#) [83] (en anglais). Selon le dernier rapport sur l'état de santé de 2017, les principales causes de décès pour les collectivités partenaires de la NITHA étaient, de 2010 à 2015, le cancer (32 %), les maladies cardiaques (16 %), les décès accidentels (15 %) et le diabète (8 %) [83]. Le cancer du poumon, représentant environ 32 % de tous les décès par cancer, était la cause la plus fréquente de décès par cancer [84].

### **5.1.3 Rapport sur l'état de santé en Saskatchewan (le plus récent en 2016)**

Le gouvernement de la Saskatchewan produit des rapports sur l'état de santé qui décrivent l'état de santé de la population et offrent des comparaisons régionales et, lorsque c'est possible, nationales. Les rapports sur l'état de santé proviennent de diverses sources d'information, y compris les bases de données administratives des services de santé du ministère de la Santé de la Saskatchewan, les statistiques de l'état civil, les données du recensement et les données d'enquête comme l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes. Selon le dernier [rapport sur l'état de santé en Saskatchewan](#) [85] (en anglais), les principales causes de mortalité dans la province en 2009 étaient les maladies circulatoires, le cancer, les blessures et les maladies respiratoires. Bien que le site Web du gouvernement de la Saskatchewan n'indique pas la date de publication de ce dernier rapport, les données utilisées datent d'avant 2011, allant pour la plupart d'entre elles de 1995 à 2009.

Une fiche d'information sur la prévalence de l'asthme, de la MPOC, du diabète, des cardiopathies ischémiques (CI) et des insuffisances cardiaques en Saskatchewan, de 2012 à 2013 [86], note que la prévalence de l'asthme était la plus faible dans le nord de la Saskatchewan par rapport à l'ensemble de la province. Cependant, la prévalence de la MPOC, du diabète, des cardiopathies ischémiques et des insuffisances cardiaques était beaucoup plus élevée.

#### **5.1.4 Saskatchewan Cancer Agency (données par région sanitaire les plus récentes de 2017)**

De 2014 à 2017, la Saskatchewan Cancer Agency (SCA) a collaboré avec la Federation of Sovereign Indigenous Nations et avec les collectivités métisses dans le cadre d'un programme triennal de surveillance du cancer, afin de comprendre comment mieux servir les Premières Nations, les Nations métisses et leurs communautés [87]. En partenariat avec cinq communautés autochtones de la province, la SCA a recueilli des renseignements pour s'assurer que ces communautés avaient accès à des programmes et des services de soins appropriés contre le cancer. Travailler en étroite collaboration avec les communautés constituait un facteur essentiel pour la réussite de ce projet, en particulier dans le nord de la Saskatchewan, où la mobilisation communautaire joue un rôle important pour une communication efficace en matière de prévention du cancer, une détection précoce de la maladie, le succès des activités de sensibilisation et d'éducation relativement au cancer et pour sa surveillance, ainsi que pour trouver des moyens de soutenir les patients atteints de cancer et leurs familles [90]. La mobilisation des jeunes représentait également une priorité de ce travail.

La SCA réalise également des rapports sur la lutte contre le cancer dressant le profil de la situation en la matière pour les autorités de santé régionales. Le plus récent [rapport sur la lutte contre le cancer en Saskatchewan](#) [89] (en anglais), portant sur la situation à partir de 2017, regroupe les trois autorités sanitaires les plus septentrionales de la province (à savoir Mamawetan Churchill River, Keewatin Yatthé et Athabasca) en une seule région appelée « le Nord » qui revêt un caractère unique de par la taille et la beaucoup plus grande jeunesse de sa population, par rapport au reste de la province. Les rapports intitulés Northern Saskatchewan Health Indicators utilisent les données des rapports sur la lutte contre le cancer. Le cancer est plus fréquent chez les personnes de plus de 50 ans. En 2014, 90 % des nouveaux cas de cancer diagnostiqués et 96 % des décès par cancer concernaient des personnes âgées de 50 ans ou plus. Ce groupe d'âge est en croissance en Saskatchewan et continue de représenter une proportion croissante de la population provinciale. Dans ce contexte, à mesure que la population du nord de la Saskatchewan vieillit, on peut s'attendre à observer davantage de cas de cancer et de décès, ce qui a des répercussions importantes sur la planification des services de dépistage, de diagnostic et de traitement du cancer.

#### **5.1.5 Rapport 2018 sur l'état de santé des Premières Nations de la Saskatchewan [90]**

Dans l'ensemble, de nombreuses Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan continuent de connaître des disparités en matière de santé liées aux DSS [90]. Ces déterminants ont une incidence sur la santé et le bien-être d'une communauté et contribuent à la majorité des problèmes de santé auxquels sont confrontées les Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan. Plus particulièrement, la pauvreté, des conditions de logement inadéquates, des logements surpeuplés et l'insécurité alimentaire contribuent au fardeau persistant des maladies transmissibles et chroniques. Voici quelques-uns des points saillants de ce rapport :

Données démographiques : Globalement, la population autochtone inscrite de la Saskatchewan, vivant dans des Nations et communautés autochtones, est passée de 61 564 à 75 165 personnes, de 2006 à 2016. La population autochtone du nord de la Saskatchewan a connu un taux de

croissance moyen d'environ 23,3 % par an, entre 2006 et 2016, passant de 28 884 à 35 611 personnes.

Environ la moitié (51,2 %) de la population autochtone de la Saskatchewan vivant dans des Nations et communautés autochtones, soit 75 165 personnes, était âgée de moins de 25 ans en 2016, un chiffre qui devrait augmenter de 34 % pour atteindre 100 577 personnes en 2034.

DSS : Il s'agit des facteurs économiques et sociaux qui influencent la santé des individus et des collectivités.

- Environ 41 % des personnes vivant dans les Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan parlent une langue autochtone, avec le cri (26 %) et le déné (10 %) étant les plus couramment parlés à la maison. La culture et la langue est un DSS pour les peuples autochtones du Canada, et la revitalisation de la culture et de la langue est considérée comme un aspect important pour améliorer leur état de santé.
- En 2015, 37 % des ménages autochtones des Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan étaient classés comme étant en insécurité alimentaire, 27 % en insécurité modérée et 10 % en insécurité grave.
- Le pourcentage de personnes vivant dans des ménages gravement surpeuplés dans les Nations et communautés autochtones en Saskatchewan est demeuré relativement élevé, mais pratiquement inchangé entre 2006 et 2016 (16,2 % et 16,6 %, respectivement). En comparaison, ce n'était le cas que d'environ 1 % des personnes ayant des identités non autochtones. De plus, en 2016, les logements des ménages des Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan étaient 7,6 fois plus susceptibles d'avoir besoin de réparations majeures que ceux des ménages des collectivités non autochtones (respectivement 51,1 % et 6,7 %).
- Les Autochtones de la Saskatchewan, âgés de 25 à 54 ans, ont atteint des niveaux d'éducation plus élevés en 2016 par rapport à 2006, environ 56 % des membres des Nations et communautés autochtones détenant au moins un diplôme d'études secondaires ou un certificat d'équivalence en 2016.
- Entre 2006 et 2016, le revenu médian des Autochtones âgés de 25 à 54 ans dans les Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan a augmenté de 40,2 %, passant de 11 312 \$ à 15 861 \$, cependant, il subsistait un écart de revenu important avec les populations non autochtones dont le revenu médian était de 50 253 \$, en 2016, en Saskatchewan.
- Dans les Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan, le taux d'emploi des Autochtones âgés de 25 à 54 ans a diminué entre 2006 et 2016, passant de 45,2 % à 37,7 %. À titre de comparaison, il a diminué, pour la même période, de 86,8 % à 85,0 % pour les personnes d'identité non autochtone.

## 5.2 Études sur la santé des travailleurs des mines d'uranium

L'Étude de cohorte des travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan (SUMC) est un projet en deux parties mené par la CCSN, le gouvernement de la Saskatchewan et des parties intéressées de l'industrie au début des années 2000.

La CCSN, le gouvernement de la Saskatchewan, l'Université de la Saskatchewan et des parties intéressées de l'industrie travaillent actuellement en partenariat pour réaliser une nouvelle [Étude sur les travailleurs canadiens de l'uranium](#) (ETCANU) [91] qui assurera le suivi de la santé

d'environ 80 000 travailleurs du secteur de l'uranium, passés et présents, travaillant notamment dans les mines, les usines de concentration et les installations de traitement. Cette nouvelle étude tiendra compte des travailleurs des précédentes études canadiennes sur les travailleurs de l'uranium, ainsi que des travailleurs actuels du nord de la Saskatchewan et de l'Ontario.

Les sous-sections suivantes fournissent de plus amples renseignements sur l'étude SUMC et l'ETCANU.

### **5.2.1 Étude de cohorte des travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan**

[La partie 1 de l'étude SUMC](#) [92] [93] a examiné la relation entre le cancer du poumon (décès et nouveaux cas) et l'exposition au radon et à ses produits de désintégration dans un groupe de travailleurs de l'uranium d'Eldorado qui travaillaient sur les sites miniers d'uranium de Beaverlodge et de Port Radium et à l'installation d'uranium et de radium de Port Hope, de 1932 à 1980. La mortalité chez ces travailleurs et l'incidence du cancer ont été suivies jusqu'en 1999. Cette étude représente une actualisation du groupe d'étude (ou cohorte) original d'Eldorado qui a examiné la mortalité sur les sites miniers de Beaverlodge [94] et de Port Radium [95] de 1950 à 1980.

La partie 1 de la SUMC tire les conclusions suivantes :

- La plupart des anciens travailleurs de l'uranium étaient des hommes et, dans l'ensemble, ceux qui travaillaient dans les mines, les usines de concentration et les installations de traitement étaient en aussi bonne santé que l'ensemble des Canadiens.
- Le cancer du poumon était la seule maladie qui présentait régulièrement des taux de mortalité et d'incidence notablement plus élevés chez les travailleurs de l'uranium.
- Dans l'ensemble, le risque supplémentaire de décès par cancer du poumon et d'incidence du cancer a augmenté de façon linéaire avec l'augmentation de l'exposition au radon.
- Il n'y avait aucune relation entre l'exposition au radon et une maladie autre que le cancer du poumon.

[La partie 2 de l'étude SUMC](#) [96] a déterminé s'il était scientifiquement possible d'évaluer le nombre de cancers du poumon supplémentaires, à partir de l'exposition relativement faible au radon chez les mineurs modernes, à partir de 1975. Le type de risque évalué était le risque accru de cancer du poumon résultant de l'exposition au radon. L'étude a examiné des facteurs tels que le tabagisme et l'exposition résidentielle au radon en tant que variables confusionnelles potentielles de la relation entre le cancer du poumon et le radon.

La partie 2 de l'étude SUMC a permis de tirer les conclusions suivantes :

- Les travailleurs actuels des mines d'uranium de la Saskatchewan sont exposés à des niveaux de radon nettement inférieurs à ceux auxquels étaient exposés les anciens mineurs, en raison des limites de dose, de l'amélioration des techniques d'exploitation minière et d'autres pratiques de radioprotection.
- D'ici 2030, environ 24 000 travailleurs auront passé du temps dans une mine d'uranium. Au cours de la période à l'étude, 141 mineurs devraient contracter un cancer du poumon, principalement à cause du tabagisme, 1 seul mineur supplémentaire pouvant s'attendre à contracter le cancer du poumon en raison de son exposition professionnelle au radon.

- Il n'est pas faisable d'étudier le risque supplémentaire de cancer du poumon chez les mineurs modernes, en raison du trop faible niveau de leur exposition, tout comme il serait également pratiquement impossible de corriger les résultats pour tenir compte des effets du tabagisme et de l'exposition au radon domestique, des facteurs qui peuvent avoir une incidence importante sur les résultats de l'étude.

Cependant, le personnel de la CCSN continue de surveiller les expositions professionnelles des mineurs d'uranium pour s'assurer qu'elles demeurent aussi faibles que raisonnablement possible. Le Fichier dosimétrique national conserve indéfiniment les registres d'exposition.

### **5.2.2 Étude sur les travailleurs canadiens de l'uranium [97]**

L'ETCANU est un projet pluriannuel lancé par le personnel de la CCSN en 2017 pour évaluer les effets sur la santé de l'exposition professionnelle aux rayonnements chez les travailleurs de l'uranium. Il mobilise des chercheurs de la CCSN, de Santé Canada et de l'Université de la Saskatchewan. Cette étude de cohorte rétrospective évaluera les données de plus de 80 000 travailleurs canadiens des mines, des usines de concentration et des installations de traitement d'uranium ayant été exposés à des rayonnements professionnels de 1932 à 2017. Elle fera le suivi de la mortalité des travailleurs (de 1950 à 2017) et de l'incidence du cancer (de 1969 à 2017).

L'objectif principal de l'ETCANU est d'étudier la relation entre le radon et le cancer du poumon, en particulier les effets potentiels sur la santé de faibles expositions cumulatives au radon et de faibles taux d'exposition. Cela est possible grâce à des mesures d'exposition de haute qualité et au suivi à long terme des résultats pour la santé des travailleurs, en tenant compte des travailleurs employés après la mise en place des mesures de radioprotection. Les conclusions de l'étude permettront d'évaluer la pertinence des normes de radioprotection professionnelle et d'étayer les futures recommandations en matière d'autorisation.

L'ETCANU devait être terminée d'ici 2022-2023; cependant, ce délai pourrait être prolongé en raison de retards dans le couplage et l'accès aux données du fait de la pandémie de COVID-19. En juin 2022, le personnel de la CCSN a fait le point sur l'avancement de l'étude devant le Northern Saskatchewan Environmental Quality Committee. De plus, l'étude fait l'objet de rapports d'étape annuels communiqués aux parties intéressées, comme les travailleurs concernés et les Nations et communautés autochtones.

## **5.3 Résumé des études de santé**

L'examen et la réalisation continus d'études et de rapports sur la santé sont des éléments importants pour assurer la protection de la santé des personnes vivant ou travaillant à proximité d'installations nucléaires. Dans l'ensemble, de nombreuses Nations et communautés autochtones de la Saskatchewan continuent de connaître des disparités en matière de santé liées aux DSS [90] qui se répercutent sur la santé et le bien-être communautaires et qui contribuent à la majorité des problèmes de santé auxquels sont confrontés ces groupes.

Les études et les rapports sur la santé de la population et des collectivités indiquent que les causes de décès les plus courantes parmi la population du nord de la Saskatchewan sont le cancer et les maladies cardiaques, ainsi que les blessures, les maladies respiratoires et le diabète. Cette situation est semblable au reste du Canada, où les maladies cardiaques et le cancer sont les deux

principales causes de décès, à l'exception du Nunavut où les maladies cardiaques et respiratoires sont les principales causes de décès [98].

Dans le nord de la Saskatchewan, le cancer est principalement observé chez les personnes âgées de 50 ans ou plus, ce qui est attendu étant donné que les taux de cancer ont tendance à augmenter à mesure que la population vieillit. Dans cette partie de la province, les taux de cancer pour tous les cancers combinés, sont inférieurs chez les hommes et similaires chez les femmes par rapport au sud de la Saskatchewan. Cependant, les taux de cancer du poumon y sont plus élevés par rapport à la moyenne provinciale, le cancer du poumon étant la cause la plus fréquente de décès par cancer chez les Nations et communautés autochtones du nord de la Saskatchewan. Pour mettre ces données en perspective, le cancer du poumon devrait continuer d'être le cancer le plus souvent diagnostiqué et la principale cause de décès par cancer au Canada en 2020, avec 25 % des décès par cancer au pays [99]. Les cancers colorectal, du sein et de la prostate sont également les principales causes d'incidence du cancer et de mortalité par cancer.

Selon la Société canadienne du cancer, environ 72 % des cas de cancer du poumon au Canada sont dus au tabagisme [99] [100]. D'autres facteurs comprennent la fumée secondaire, le radon, l'amiante, l'exposition professionnelle à certains produits chimiques, la pollution atmosphérique extérieure, les antécédents familiaux et le rayonnement. Le nombre de personnes qui fument quotidiennement dans le nord de la Saskatchewan est considérablement plus élevé que la moyenne provinciale [77] [81]. De plus, la proportion de personnes résidant dans la province et ayant déclaré fumer quotidiennement ou occasionnellement était notablement plus élevée que celle des personnes résidant dans l'ensemble du Canada [101]. Au Canada, l'exposition au radon à l'intérieur est la deuxième cause de cancer du poumon [102]. Les recherches de la Saskatchewan Cancer Agency ont démontré que le travail communautaire est essentiel pour lutter contre le cancer, en particulier dans le nord de la Saskatchewan, où l'accent devrait être mis sur la prévention et l'éducation en matière de cancer, ainsi que sur les moyens de soutenir les personnes atteintes de cancer et leurs familles [89].

Les études sur les travailleurs de l'uranium nous aident à évaluer la santé des travailleurs et à comprendre la relation entre le rayonnement sur le lieu de travail et la santé. La partie 1 de l'étude SUMC a montré que la santé globale des travailleurs employés dans les mines entre 1932 et 1980 était similaire à celle de l'ensemble de la population masculine, à l'exception de l'incidence et de la mortalité par cancer du poumon qui étaient notablement plus élevées pour cette sous-population. Le risque de cancer du poumon augmentait de manière linéaire parallèlement à l'augmentation de l'exposition au radon. La partie 2 de l'étude SUMC a démontré qu'il n'était pas possible d'évaluer le risque supplémentaire de cancer du poumon dû à l'exposition au radon chez les mineurs modernes, à compter de 1975, en raison du trop faible niveau de cette exposition et du fait qu'il serait pratiquement impossible de corriger les résultats pour tenir compte des effets du tabagisme et de l'exposition résidentielle au radon. Cependant, des mesures strictes de radioprotection sont en place, notamment la surveillance continue de l'exposition professionnelle, pour assurer la protection de la santé des travailleurs de l'uranium. Plus récemment, le personnel de la CCSN et d'autres parties intéressées ont lancé une nouvelle étude sur tous les travailleurs canadiens de l'uranium, passés et présents. Cette vaste étude contribuera à la compréhension de la relation entre le radon et le cancer du poumon, en particulier au faible niveau d'exposition cumulative et aux faibles taux d'exposition des travailleurs d'aujourd'hui.

Il est peu probable que l'établissement de McArthur River cause des maladies liées aux rayonnements parce que l'exposition aux rayonnements est si faible. Cependant, il existe un certain nombre de facteurs contributifs dans les Nations et les communautés autochtones du nord de la Saskatchewan qui influent sur la santé et le bien-être de la communauté et contribuent à leurs problèmes de santé. Le personnel de la CCSN connaît l'importance de l'environnement pour la santé et le bien-être autochtone et les effets sociaux, mentaux et spirituels que peut avoir l'établissement de McArthur River. Le personnel de la CCSN continuera de travailler avec les Nations et les communautés autochtones du nord de la Saskatchewan pour répondre à ces préoccupations.

## 6.0 Autres programmes de surveillance environnemental

Plusieurs programmes de surveillance sont exécutés par d'autres ordres de gouvernement ou organismes gouvernementaux et sont examinés par le personnel de la CCSN afin de confirmer que l'environnement, la santé et la sécurité des personnes à proximité d'une installation particulière sont protégés. Un résumé des constatations de ces programmes est fourni ci-dessous.

### 6.1 Effets cumulatifs

Étant donné qu'il ne s'agit pas d'une exigence en vertu de la LSRN ou d'autres documents d'application de la réglementation, il n'est pas obligatoire d'effectuer une évaluation formelle des effets cumulatifs dans le cadre des évaluations du personnel de la CCSN pour les EPE. Cependant, les évaluations du personnel de la CCSN tiennent compte de l'accumulation de CPP dans l'environnement du fait de l'installation ou de l'activité, et ce, en raison de la nature cyclique des ERE et au moyen des données de surveillance dans les rapports annuels, des données du PISE et des résultats de tout programme régional de surveillance et d'études sur la santé. La CCSN a participé et continue de participer à la surveillance des effets cumulatifs et à la surveillance régionale en dehors de l'influence potentielle d'une seule installation ou activité autorisée.

Les titulaires de permis sont tenus de respecter les exigences de surveillance, sur le site et dans le champ proche, associées à leurs approbations provinciales et aux règlements fédéraux, notamment en ce qui concerne les exigences relatives au cycle de vie complet. Ces programmes portent sur des opérations uniques, des rapports périodiques sur le rendement étant soumis aux organismes de réglementation. Ces activités sont en outre complétées par les activités du PISE de la CCSN (voir la section 4.0) qui portent sur les zones locales où l'on pourrait s'attendre raisonnablement à ce que les Nations et communautés autochtones, ainsi que les membres du public mènent des activités récréatives ou traditionnelles (zones hors site accessibles).

Malgré la solidité des programmes de surveillance des sites et des activités de mobilisation des collectivités et des peuples autochtones associées au PISE, il subsiste des préoccupations quant aux effets de chevauchement provenant de plusieurs sites. En réponse, au fil des ans, plusieurs programmes communautaires régionaux, établis par l'industrie et les gouvernementaux, ont été élaborés.

L'établissement de McArthur River a fait l'objet de plusieurs programmes de surveillance environnementale, en raison de la longue histoire d'extraction et de concentration de l'uranium dans la région. Il s'agit notamment des programmes des titulaires de permis propres à un site, des campagnes du PISE de la CCSN dans la région et des programmes régionaux de surveillance des effets cumulatifs et communautaires plus éloignés, comme le Programme de surveillance régionale de l'est de l'Athabasca (PSREA) et les programmes communautaires de surveillance environnementale, réalisés dans le cadre d'ententes de collaboration entre l'industrie et les Nations et communautés autochtones du bassin. Les résultats de ces programmes démontrent que l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des personnes sont protégés.

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

Le PSREA, financé par le gouvernement de la Saskatchewan et par l'industrie (Cameco et Orano Canada Inc.), a été lancé en 2011 en réponse aux préoccupations communautaires quant aux

effets cumulatifs de plusieurs établissements. La CCSN a commencé à contribuer au financement de ce programme à partir de 2017-2018. L'année suivante, le PSREA a été prolongé avec la signature d'une entente de financement de cinq ans (de 2018-2019 à 2022-2023) entre la CCSN, le gouvernement de la Saskatchewan et l'industrie des mines et usines de concentration d'uranium.

Le PSREA est un programme de surveillance environnementale conçu pour recueillir des données sur les effets cumulatifs potentiels en aval des opérations d'extraction et de concentration d'uranium. Il comprend deux composantes, le programme communautaire et le programme technique. Le programme communautaire surveille la salubrité des aliments traditionnellement prélevés dans la nature et la deuxième, tandis que le programme technique surveille l'environnement aquatique aux stations de référence et en champ lointain en vue de déterminer l'existence d'effets cumulatifs sur les communautés aquatiques. Ces deux volets du programme nécessitent un niveau élevé de participation communautaire et de communication et ont été mises en œuvre par une société locale d'experts-conseils en environnement détenue par des Autochtones.

Le programme technique a été établi pour surveiller les changements potentiels à long terme dans l'environnement aquatique en aval des opérations de la mine et de l'usine de concentration d'uranium où se combinent les drainages provenant de multiples rejets. Quatre zones d'évaluation des effets cumulatifs (une à chaque point de décharge des lacs Wollaston et Waterbury et de la rivière Crackingstone dans le lac Athabasca) ainsi que trois zones de référence (lac Cree, lac Pasfield et baie Ellis sur le lac Athabasca) ont été établies. La série complète des milieux et des analyses a été menée à bien sur ces sites, des données supplémentaires ayant été obtenues au lac Bobby, en 2009 et en 2012, et à la baie Ivison du lac Wollaston (station de référence n° 4, en 2008 et en 2012). Les échantillons prélevés concernaient l'eau, les sédiments et les tissus de poisson à des fins d'analyses chimiques, des prélèvements ayant également été effectués à des fins de caractérisation de la composition de la communauté de macroinvertébrés benthiques. Concrètement, ces lieux éloignés ne sont raisonnablement accessibles que par avion. Des campagnes d'échantillonnage ont été menées à bien en 2011 et en 2012 pour établir une base de référence actuelle, une campagne d'évaluation ayant été achevée en 2015. L'évaluation a conclu qu'il y avait peu de données probantes témoignant d'un changement entre la période de surveillance de référence et la période d'évaluation [103].

Le programme communautaire surveille la salubrité des aliments traditionnellement prélevés dans la nature grâce à l'analyse de l'eau, des poissons, des baies et de la viande sauvage (à savoir le lagopède d'Écosse, le lapin, le caribou et l'orignal) provenant des communautés du nord de la Saskatchewan. Les échantillons sont prélevés dans des zones désignées par les membres des communautés qui peuvent aider à la collecte d'échantillons ou fournir, eux-mêmes, des échantillons provenant de leurs propres activités de récolte. Le programme communautaire a mis en œuvre un échantillonnage annuel uniforme de l'eau et des poissons, certains milieux supplémentaires faisant l'objet de prélèvements sur une base cyclique, depuis l'établissement de la base de référence actuelle initiale (2011-2012).

### **6.2.1 Constatations**

Les résultats du programme ont montré que les concentrations de CPP sont demeurées relativement constantes au fil du temps et qu'elles se situent généralement dans la plage de référence régionale, indiquant ainsi l'absence de données probantes qui témoigneraient d'un

éventuel transport sur de longues distances de contaminants associés à l'extraction et à la concentration de l'uranium. Le PSREA a donc conclu que l'eau et les aliments traditionnellement prélevés dans la nature sont propres à la consommation. Le personnel de la CCSN a examiné les rapports techniques et les données de ce programme et s'est dit d'accord avec ses conclusions.

L'historique, les données et les rapports associés au PSREA sont accessibles sur le [site Web du PSREA](#) [104], la base de données communautaire complète (2011 à 2021) étant désormais disponible en téléchargement numérique.

### 6.2.2 Avenir du PSREA

L'exercice 2022-2023 étant la dernière année de l'entente de financement actuelle du PSREA, les partenaires de ce programme ont réfléchi à son avenir. Les activités d'extraction et de concentration de l'uranium, les programmes de surveillance régionaux et communautaires, ainsi que les attentes et les capacités des résidents et des Autochtones concernant la participation active et la mobilisation en matière de gérance de l'environnement ont connu des évolutions considérables depuis la création du PSREA en 2011. L'une des propositions actuelles est que l'exercice 2023-2024 soit utilisé comme une année de dialogue entre les gouvernements (provincial et fédéral), l'industrie et les représentants autochtones pour discuter de la surveillance régionale dans le bassin d'Athabasca dans son ensemble et de l'avenir du PSREA en particulier. Il s'agit de chercher à optimiser les activités de surveillance environnementale et de mobilisation au profit de ceux qui travaillent et vivent dans le bassin d'Athabasca. Le personnel de la CCSN participe activement aux discussions concernant l'avenir du PSREA.

## 6.3 Inventaire national des rejets de polluants

Comme cela a été abordé à la section 2.4 du présent rapport, ECCC gère l'INRP [51], c'est-à-dire l'inventaire public des rejets, des évacuations et des transferts de polluants au Canada, qui fait le suivi de plus de 320 polluants provenant de plus de 7 000 installations dans tout le pays. Les installations déclarantes comprennent les usines qui produisent diverses marchandises, les mines, les opérations pétrolières et gazières, les centrales électriques et les usines de traitement des eaux usées. Les renseignements recueillis comprennent :

- les rejets des installations dans l'air, l'eau ou le sol
- les évacuations dans des installations ou d'autres endroits
- les transferts à d'autres endroits pour traitement et recyclage
- les activités, les emplacements et les personnes-ressources des installations
- les plans et les activités de prévention de la pollution [105]

Le personnel de la CCSN a effectué une recherche dans la base de données de l'INRP et a constaté que les mines et usines de concentration d'uranium (à savoir les établissements de Cigar Lake, de Key Lake, de McArthur River, de Rabbit Lake et de McClean Lake) sont les seules installations du bassin d'Athabasca qui produisent une déclaration à l'INRP. L'examen des données par le personnel de la CCSN n'a révélé aucune tendance ni aucun résultat inhabituel. On notera que les radionucléides ne sont pas inclus dans l'inventaire des polluants de la base de données de l'INRP. Le personnel de la CCSN reçoit les charges de radionucléides des titulaires de permis de mine et d'usine de concentration d'uranium par d'autres moyens, comme des

rapports annuels et trimestriels. Ces renseignements ont été utilisés dans le présent rapport, l'ensemble de données complet pouvant être téléchargé sur le [Portail du gouvernement ouvert](#) [106].

## 7.0 Constatations

Ce rapport d'EPE portait sur des éléments d'intérêt actuel pour les Autochtones et le public ainsi que des éléments d'intérêt réglementaire, y compris les rejets dans l'air et dans l'eau provenant des activités en cours à l'établissement de McArthur River. Le personnel de la CCSN a constaté que les risques potentiels liés aux rejets radioactifs et dangereux de l'établissement de McArthur River dans l'atmosphère et les milieux terrestres, aquatiques et humains, sont de faibles à négligeables et que les personnes et l'environnement demeurent protégés.

### 7.1 Constatations du personnel de la CCSN

Les constatations du personnel de la CCSN tirées du présent rapport sur l'EPE peuvent éclairer et appuyer les recommandations du personnel à l'intention de la Commission dans le cadre des décisions futures en matière d'autorisation et de réglementation concernant l'établissement de McArthur River. Ces constatations sont fondées sur les évaluations techniques du personnel de la CCSN associées à l'établissement de McArthur River de Cameco, comme les documents d'ERE présentés et la réalisation d'activités de vérification de la conformité, y compris l'examen des rapports annuels et trimestriels, et les inspections sur le site. Le personnel de la CCSN a également examiné les résultats de diverses études pertinentes ou comparables sur la santé et de PSE menés par d'autres ordres de gouvernement afin d'étayer ces constatations. Le personnel de la CCSN a aussi effectué un échantillonnage du PISE autour de l'établissement de McArthur River en 2021.

D'après l'évaluation de la documentation de Cameco, le personnel de la CCSN a constaté que les risques potentiels liés aux rejets radioactifs et dangereux dans l'atmosphère et les environnements aquatiques, terrestres et humains provenant de l'établissement de McArthur River sont faibles ou négligeables. Les risques pour l'environnement découlant de ces rejets ou facteurs de stress sont semblables à ceux du milieu naturel, et les risques pour la santé humaine ne peuvent être distingués des résultats pour la santé dans les collectivités similaires du nord de la Saskatchewan. Par conséquent, le personnel de la CCSN a donc constaté que Cameco met en œuvre et tient à jour des mesures de protection de l'environnement efficaces pour protéger adéquatement l'environnement et la santé et la sécurité des personnes, et continuera à le faire. Le personnel de la CCSN continuera de s'assurer que l'environnement, ainsi que la santé et la sécurité des personnes, autour de l'établissement de McArthur River sont protégés, grâce à des activités continues d'autorisation et de conformité.

## 8.0 Abréviations

### Unités

Bq/L	becquerels par litre
Bq/m <sup>3</sup>	becquerels par mètre cube
kg	kilogramme
km	kilomètre
m <sup>3</sup>	mètres cubes
mg/L	milligrammes par litre
mSv	Millisievert
μGy	microgray
μGy/h	microgray par heure

### Sigles et acronymes

ALARA	Niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre
CEG	concentration produisant un effet grave
Cameco	Cameco Corporation
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CME	concentration minimale produisant un effet
CO	monoxyde de carbone
CPE	Code de pratiques environnementales
CPP	Contaminant potentiellement préoccupant
CQAA	Critères de qualité de l'air ambiant
CV	composante valorisée
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EE	Évaluation environnementale
EPE	Examen de la protection de l'environnement
ERE	Évaluation des risques environnementaux
ERSH	Évaluation des risques pour la santé humaine
GES	Gaz à effet de serre
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
ISO	Organisation internationale de normalisation

LCEE (1992)	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)</i>
LCEE (2012)	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)</i>
LCPE (1999)	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)</i>
LEI	<i>Loi sur l'évaluation d'impact</i>
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MCP	Manuel des conditions de permis
MP	Matières particulaires
MP <sub>2,5</sub>	Matières particulaires dont le diamètre est inférieur à 2,5 microns
MP <sub>10</sub>	Matières particulaires dont le diamètre est inférieur à 10 microns
MTEAR	<i>Meilleure technologie existante d'application rentable</i>
NO <sub>x</sub>	oxydes d'azote
PEEE	Processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement
PISE	Programme indépendant de surveillance environnementale
PNER	Première nation d'English River
PPD	Plan préliminaire de déclassement
PPE	Programme de protection de l'environnement
PSE	Programme de surveillance de l'environnement
PTS	particules totales en suspension
RCQS-CEP	Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments et concentrations produisant un effet probable
REMMMD	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants</i>
RPQS	Recommandations canadiennes provisoires pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique
RSR	Rapport de surveillance réglementaire
SEE	Surveillance des effets environnementaux
SEQG	Saskatchewan Environmental Quality Guidelines
SGE	Système de gestion de l'environnement
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre

## 9.0 Documents de référence

- [1] Gouvernement du Canada. *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (L.C. 1997, ch. 9), modifiée le 1<sup>er</sup> janvier 2017. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/n-28.3/page-1.html>
- [2] Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). « Cadre stratégique sur le savoir autochtone », décembre 2021. <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/aboriginal-consultation/indigenous-knowledge-policy.cfm>
- [3] Cameco Corporation (Cameco). *McArthur River Operation Preliminary Decommissioning Plan*, janvier 2019.
- [4] Cameco. *McArthur River Operation: 2013 Annual Report*, mars 2014.
- [5] Cameco. *McArthur River Operation: 2014 Annual Report*, mars 2015.
- [6] Cameco. *McArthur River Operation: 2015 Annual Report*, mars 2016.
- [7] Cameco. *McArthur River Operation: 2016 Annual Report*, mars 2017.
- [8] Cameco. *McArthur River Operation: 2017 Annual Report*, mars 2018.
- [9] Cameco. *McArthur River Operation: 2018 Annual Report*, mars 2019.
- [10] Cameco. *McArthur River Operation: 2019 Annual Report*, mars 2020.
- [11] Cameco. *McArthur River Operation: 2020 Annual Report*, mars 2021.
- [12] Cameco. *McArthur River Operation: 2021 Annual Report*, mars 2022.
- [13] EcoMetrix Incorporated. *McArthur River Operation Environmental Risk Assessment 2015*, août 2015.
- [14] Canada North Environmental Services. *McArthur River Operation Environmental Risk Assessment*, décembre 2020..
- [15] CCSN. « Mine de McArthur River », <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/mines-and-mills/nuclear-facilities/mcarthur-river-lake/index.cfm>
- [16] CCSN. « UML-MINE-MCARTHUR.01/2023 », juin 2019.

- [17] CCSN. *Licence Conditions Handbook – McArthur River Operation UML-MINE-MCARTHUR.01/2023*, février 2020.
- [18] Gouvernement du Canada. « Le processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement », 1987. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2017/acee-ceaa/En106-4-1987-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/acee-ceaa/En106-4-1987-fra.pdf)
- [19] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (abrogée, 2012, ch. 19, art. 66), 1992, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.2/index.html>
- [20] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (abrogée, 2019, ch. 28, art. 9), 2012, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.21/>
- [21] Gouvernement du Canada. *Loi sur l'évaluation d'impact* (ch. 28, art. 1), 2019, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/i-2.75/>
- [22] Gouvernement du Canada. *Règlement sur les activités concrètes* (DORS/2019-285), 2019. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2019-285/TexteCompleet.html>
- [23] McArthur River Joint Venture. *Environmental Impact Statement McArthur River Project*, 1995.
- [24] McArthur River Joint Venture. *Addendum to the Environmental Impact Statement - McArthur River Project*, juin 1996.
- [25] Commission conjointe fédérale-provinciale des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan. *Rapport de la commission d'examen – Commission conjointe fédérale-provinciale des projets d'exploitation de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan (McArthur River)*, février 1997. [https://iaac-aeic.gc.ca/archives/evaluations/76C904A0-1/default\\_lang=Fr\\_n=8D68F440-1.html](https://iaac-aeic.gc.ca/archives/evaluations/76C904A0-1/default_lang=Fr_n=8D68F440-1.html)
- [26] CCSN. *BMD 97-125 - McArthur River Project Construction Licence*, 1997.
- [27] CCSN. REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, 2017. [https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-9-1-Principes-%C3%A9valuations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-l-environnement-Phase-II.pdf](https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-9-1-Principes-%C3%A9valuations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-l-environnement-Phase-II.pdf)
- [28] Groupe CSA. N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, mise à jour n° 2, mai 2015.

- [29] Groupe CSA. N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, mai 2010.
- [30] Groupe CSA. N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, juin 2012.
- [31] Groupe CSA. N288.7-F15, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, juin 2015.
- [32] Groupe CSA. N288.8-F17, *Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires*, février 2017.
- [33] CCSN. REGDOC-3.1.2, *Exigences relatives à la production de rapports, tome 1 : Installations nucléaires de catégorie I non productrices de puissance et mines et usines de concentration d'uranium*, 2018. <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc3-1-2-v1/index.cfm>
- [34] CCSN. *Règlement sur la radioprotection*, DORS/2000-203, 2000 <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-203/page-1.html>
- [35] Cameco. « McArthur River/Key Lake », 2022. <https://www.cameco.com/businesses/uranium-operations/canada/mcarthur-river-key-lake>
- [36] CCSN. « Rapports de surveillance réglementaire », 2021. <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/publications/reports/regulatory-oversight-reports/index.cfm>
- [37] Cameco. *McArthur River Operation Environmental Protection Program*, novembre 2021.
- [38] Gouvernement du Canada. *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (DORS/2002-222), modifié le 24 juin 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2002-222/TexteComple.html>
- [39] Gouvernement du Canada. *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium* (DORS/2000-206), modifié le 22 septembre 2017. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-206/index.html>
- [40] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (ch. 33), modifiée le 1<sup>er</sup> mai 2021. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.31/>

- [41] Gouvernement du Canada. *Avis concernant la déclaration des gaz à effet de serre (GES) pour 2016*, décembre 2016. <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2016/2016-12-10/html/notice-avis-fra.html>
- [42] Gouvernement du Canada. « Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre », 2022. <https://climate-change.canada.ca/facility-emissions/?GoCTemplateCulture=fr-CA>
- [43] CCSN. *Protocole d'entente entre la Commission canadienne de sûreté nucléaire et Environnement Canada*, 2003. [http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/MoU-Agreements/June-2012-MOU-between-CNSC-and-Environment-Canada\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/MoU-Agreements/June-2012-MOU-between-CNSC-and-Environment-Canada_f.pdf)
- [44] Gouvernement du Canada. *Règlement fédéral sur les halocarbures (2022) (DORS/2022-110)*, septembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2022-110/index.html>
- [45] Gouvernement du Canada. « Inventaire national des rejets de polluants », 2022. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/pollution-gestion-dechets/inventaire-national-rejets-polluants.html>
- [46] Gouvernement du Canada. « Inventaire national des rejets de polluants – Liste des substances, par seuil », 2022. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/inventaire-national-rejets-polluants/liste-substances/seuil.html>
- [47] Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan. *Approval to Operate Pollutant Control Facilities PO17-024*, février 2017.
- [48] Gouvernement de la Saskatchewan. *The Mineral Industry Environmental Protection Regulation 1996* (ch. E-10.2 Reg. 7), mars 1996. <http://qp.gov.sk.ca/m/index.cfm?action=browse&p=1060>
- [49] Gouvernement du Canada. *Loi sur les pêches* (L.R.C. [1985], ch. F-14), modifiée le 28 août 2019. <https://www.laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/f-14/>
- [50] SENES Consultants Limited. *Final Report: Uranium in Effluent Treatment Process - Prepared for the CNSC*, mars 2006.
- [51] CCSN. REGDOC-2.9.2, *Contrôle des rejets dans l'environnement (ébauche)*, mars 2021. [https://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc2-9-2/REGDOC-2\\_9\\_2\\_Contr%C3%B4le\\_des\\_rejets\\_dans\\_l\\_environnement.pdf](https://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc2-9-2/REGDOC-2_9_2_Contr%C3%B4le_des_rejets_dans_l_environnement.pdf)
- [52] Cameco. *McArthur River Industrial Air Source Environmental Protection Plan*, septembre 2019.

- [53] Cameco. *McArthur River Operation Mining Facility Licensing Manual*, septembre 2021.
- [54] CCSN. *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision relativement à Cameco Corporation – Demande de modification du permis d'exploitation de l'usine de concentration d'uranium de l'établissement de Key Lake*, janvier 2007.  
<https://www.cnsccsn.gc.ca/fra/the-commission/pdf/2009-06-09-Decision-Cameco-KeyLake-f-Final-Edocs3396919.pdf>
- [55] CCSN. *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision relativement à la Demande de renouvellement du permis d'exploitation de l'usine de concentration d'uranium de Key Lake de Cameco Corporation*, juin et septembre 2008.  
<http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/the-commission/pdf/2008-09-17-Decision-Cameco-KeyLake-f-Final-Edocs3312497.pdf>
- [56] Canada Northern Environmental Services. *McArthur River Operation Environmental Performance Report*, décembre 2020.
- [57] CCSN. *Technical Assessment of McArthur River Operation Environmental Risk Assessment 2015 and Environmental Performance report 2010 to 2014*, 2015.
- [58] Conseil canadien des ministres de l'environnement. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 1999. <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/>
- [59] Action et al. *The Ecoregions of Saskatchewan* =, Canadian Plains Research Centre, Regina (Saskatchewan), 1998.
- [60] Gouvernement de la Saskatchewan, *The Species at Risk Regulations*, 1999.  
<https://www.saskatchewan.ca/business/environmental-protection-and-sustainability/wildlife-and-conservation/wildlife-species-at-risk>
- [61] Gouvernement du Canada. *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29), 2002.  
<https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/s-15.3/>
- [62] Gouvernement de la Saskatchewan. *Saskatchewan Environmental Quality Guidelines*, 2017. <https://envrbrportal.crm.saskatchewan.ca/seqg-search/>
- [63] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement – Cobalt*, 2017.  
<https://www.ec.gc.ca/ese-ees/default.asp?lang=Fr&n=92F47C5D-1#toc08>
- [64] THOMPSON P. A., J. KURIAS et S. MIHOK. « Derivation and Use of Sediment Quality Guidelines for Ecological Risk Assessment of Metals and Radionuclides Released to the Environment from Uranium Mining and Milling Activities in Canada », *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 110, pp. 71-85, 2005.

- [65] Cameco. *Comprehensive Aquatic Environmental Monitoring Report*, juin 2022.
- [66] Gouvernement du Canada. « Registre public des espèces en péril », novembre 2020. <http://www.sararegistry.gc.ca/>
- [67] Pêches et Océans Canada. « Carte des espèces aquatiques en péril », août 2019. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/sara-lep/map-carte/index-fra.html>
- [68] CanNorth. *McArthur River Investigation of Cause Final Report*, 2019.
- [69] CanNorth. *McArthur River Operation 2012 comprehensive aquatic monitoring report*, 2013.
- [70] CanNorth. *McArthur River Operation 2015 comprehensive aquatic monitoring report*, 2016.
- [71] Groupe de travail fédéral-provincial de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* sur les objectifs et les lignes directrices de la qualité de l'air du Comité consultatif fédéral-provincial (LCPE/GTOLDQA-CCFP). *Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant quant aux matières particulaires - Sommaire : Partie 1 – Rapport d'évaluation scientifique*, n° de cat. H46-2/98-220, 1998.
- [72] California Air Resources Board. *Staff Report: Methodology for Estimating Premature Deaths Associated with Long-term Exposures to Fine Airborne Particulate Matter in California*, 2008.
- [73] CCSN. « Programme indépendant de surveillance environnementale », 2022. <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/index.cfm>
- [74] CCSN. « Études sur la santé », 2021. <https://www.cnsccsn.gc.ca/fra/resources/health/index.cfm>
- [75] IRVINE J., D. STOCKDALE et R. OLIVER. *Northern Saskatchewan Health Indicators Report 2004*, Préparé pour l'Athabasca Health Authority, la Keewatin Yatthe Health Region et la Mamawetan Churchill River Health Region, Population Health Unit, 2004. [http://www.mcrhealth.ca/media/files/2004 Health Indicators Report revision1.pdf](http://www.mcrhealth.ca/media/files/2004%20Health%20Indicators%20Report%20revision1.pdf)
- [76] IRVINE J., B. QUINN et D. STOCKHALE. *Northern Saskatchewan Health Indicators Report 2011*, Préparé pour l'Athabasca Health Authority, la Keewatin Yatthe Health Region et la Mamawetan Churchill River Health Region, Population Health Unit, 2011. [http://www.mcrhealth.ca/media/files/Northern Saskatchewan Health Indicators Report 2011.pdf](http://www.mcrhealth.ca/media/files/Northern%20Saskatchewan%20Health%20Indicators%20Report%202011.pdf)

- [77] Northern Saskatchewan Population Health Unit. « Page d'accueil de la Population Health Unit », 2022. <https://populationhealthunit.ca/>
- [78] Northern Saskatchewan Population Health Unit. *Northern Saskatchewan Health Indicators Report*, août 2016. [https://populationhealthunit.ca/health\\_monitoring\\_and\\_research.html](https://populationhealthunit.ca/health_monitoring_and_research.html)
- [79] Northern Saskatchewan Population Health Unit. *Northern Saskatchewan Health Indicators - Health Status: Mortality*, novembre 2017. [https://populationhealthunit.ca/mrws/filedriver/Health\\_Indicator\\_reports/Health\\_Status\\_-\\_Mortality.pdf](https://populationhealthunit.ca/mrws/filedriver/Health_Indicator_reports/Health_Status_-_Mortality.pdf)
- [80] CHAN H.M., K. FEDIUK, M. BATAL, T. SADIK, C. TIKHONOV. A. ING et L. BARWIN. *First Nations Food, Nutrition and Environment Study (FNFNES): Results from Saskatchewan (2015)*, 2018. [The First Nations Food, Nutrition and Environment Study \(2008–2018\)—rationale, design, methods and lessons learned - PMC \(nih.gov\)](#)
- [81] Northern Saskatchewan Population Health Unit. *Northern Saskatchewan Health Indicators - Health Status: Chronic disease and Traffic Collisions*, octobre 2019. [https://populationhealthunit.ca/mrws/filedriver/Health\\_Status\\_-\\_Chronic\\_disease\\_and\\_MVTC\\_Oct\\_2019.pdf](https://populationhealthunit.ca/mrws/filedriver/Health_Status_-_Chronic_disease_and_MVTC_Oct_2019.pdf)
- [82] J. IRVINE. *Health Status Reporting in Northern Saskatchewan*, présentation au Northern Saskatchewan Environmental Quality Committee, juillet 2019.
- [83] Northern Inter-Tribal Health Authority. *Health Status Report 2010-2015: Vital Statistics*, 2017. <http://www.nitha.com/wp-content/uploads/2017/12/Health-Status-Report-Chapter-3-Vital-Statistics.pdf>
- [84] Northern Inter-Tribal Health Authority. *Vital Statistics: NITHA, 2010-2015*. <http://www.nitha.com/wp-content/uploads/2017/12/Vital-Statistics-Infographic.pdf>
- [85] Gouvernement de la Saskatchewan. *Saskatchewan Health Status Report, Chapter 5: Mortality*. <https://pubsaskdev.blob.core.windows.net/pubsask-prod/108313/108313-Mortality.pdf>
- [86] Gouvernement de la Saskatchewan. *Prevalence of Asthma, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Diabetes, Ischemic Heart Disease (IHD) and Heart Failure in Saskatchewan 2011/2013*, juillet 2016. [108333-2016-07-27\\_Five\\_Chronic\\_Disease\\_Prevalence\\_SK\\_2012-13.pdf](http://108333-2016-07-27_Five_Chronic_Disease_Prevalence_SK_2012-13.pdf)
- [87] Saskatchewan Cancer Agency. *Cancer Surveillance*, 2022. <http://www.saskcancer.ca/research-article/cancer-surveillance>

- [88] Saskatchewan Cancer Agency. « First Nations and Métis Cancer Surveillance Program – Improving Care », vidéo sur YouTube, mars 2018.  
[https://www.youtube.com/watch?v=3PdwdcKv5ko&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=3PdwdcKv5ko&feature=emb_title)
- [89] Saskatchewan Cancer Agency. *Saskatchewan Cancer Control Report – Profiling Cancer in Regional Health Authorities*, 2017.  
[http://www.saskcancer.ca/images/pdfs/research/epidemiology/Profiling\\_Cancer\\_in\\_Regional\\_Health\\_Authorities\\_2017.pdf](http://www.saskcancer.ca/images/pdfs/research/epidemiology/Profiling_Cancer_in_Regional_Health_Authorities_2017.pdf)
- [90] Services aux Autochtones Canada. *Saskatchewan First Nations 2018 Health Status Report*, 2018. [https://www.cps.sk.ca/iMIS/Documents/For Physicians/Indigenous Wellness/ISC FNIHB SFN 2018 Health Status Report-FINAL.pdf](https://www.cps.sk.ca/iMIS/Documents/For_Physicians/Indigenous_Wellness/ISC_FNIHB_SF_N_2018_Health_Status_Report-FINAL.pdf)
- [91] CCSN. « Étude sur les travailleurs canadiens de l'uranium », 2021.  
<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/research/canadian-uranium-worker-study/index.cfm>
- [92] CCSN. *Analyse actualisée de l'étude sur la cohorte d'Eldorado des travailleurs des mines d'uranium : Partie I de l'étude de la cohorte des travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan (PRS 0-0205)*, 2015.  
<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/health/health-studies/eldorado/index.cfm>
- [93] LANE R. S. D., S. E. FROST, G. R. HOWE et L. B. ZABLOTSKA. « Mortality (1950–1999) and Cancer Incidence (1969–1999) in the Cohort of Eldorado Uranium Workers », *Radiation Research*, vol. 174, pp. 773-785, 2010.
- [94] HOWE G. R., R. C. NAIR, H. B. NEWCOMBE, A. B. MILLER et J. D. ABBAT. « Lung Cancer Mortality (1950–80) in Relation to Radon Daughter Exposure in a Cohort of Workers at the Eldorado Beaverlodge Uranium Mine », *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 77, pp. 357-362, 1986.
- [95] HOWE G. R., R. C. NAIR, H. B. NEWCOMBE, A. B. MILLER, J. D. BURCH et J. D. ABBAT. « Lung Cancer Mortality (1950–80) in Relation to Radon Daughter Exposure in a Cohort of Workers at the Eldorado Port Radium Uranium Mine: Possible Modification of Risk by Exposure Rate », *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 79, pp. 1255-1260, 1987.
- [96] CCSN. *Étude de faisabilité : Étude de cohorte des travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan (Partie II) (PRS-0178)*, 2003.  
<http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/health/health-studies/feasibility-study-saskatchewan-uranium-miners-cohort-study.cfm>
- [97] CCSN. « Mise à jour (janvier 2020 – septembre 2020) de l'Étude sur les travailleurs canadiens de l'uranium (ETCANU) », septembre 2020.

- [98] Statistique Canada. « Décès, causes de décès et espérance de vie », 2016, juin 2018. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180628/dq180628b-fra.htm?wbdisable=true>
- [99] Comité consultatif des statistiques canadiennes sur le cancer. *Statistiques canadiennes sur le cancer : Un rapport spécial de 2020 sur le cancer du poumon*, septembre 2020. [https://cdn.cancer.ca/-/media/files/cancer-information/resources/publications/2020-canadian-cancer-statistics-special-report/2020-canadian-cancer-statistics-special-report-fr.pdf?rev=4b89d1d582234f79876b433537153de1&hash=97D04BA62BFA50A5817C1D137826F36B&\\_gl=1\\*18netj3\\*\\_ga\\*OTkyNDUzMTAuMTYzMDkzMDM0MQ..\\*\\_ga23YMKBE2C3\\*MTY2Nzc3MjgyNy41LjEuMTY2Nzc3Mjg5My42MC4wLjA](https://cdn.cancer.ca/-/media/files/cancer-information/resources/publications/2020-canadian-cancer-statistics-special-report/2020-canadian-cancer-statistics-special-report-fr.pdf?rev=4b89d1d582234f79876b433537153de1&hash=97D04BA62BFA50A5817C1D137826F36B&_gl=1*18netj3*_ga*OTkyNDUzMTAuMTYzMDkzMDM0MQ..*_ga23YMKBE2C3*MTY2Nzc3MjgyNy41LjEuMTY2Nzc3Mjg5My42MC4wLjA)
- [100] Société canadienne du cancer. « Facteurs de risque du cancer du poumon », 2022. <https://cancer.ca/fr/cancer-information/cancer-types/lung/risks>
- [101] Statistique Canada. « Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes », 2015, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/170322/dq170322a-fra.htm>
- [102] CHEN J., D. MOIR et J. WHYTE. « Canadian Population Risk of Radon Induced Lung Cancer: A Re-Assessment Based on the Recent Cross-Canada Radon Survey », *Radiation Protection Dosimetry*, vol. 152(1-3), pp. 9-13, 2012.
- [103] Canada North Environmental Services. *Eastern Athabasca Regional Monitoring Program 2015 Technical Report* (préparé pour le gouvernement de la Saskatchewan), 2015. <https://www.icce-caec.ca/wp-content/uploads/2022/07/20152016TechnicalReport.pdf>
- [104] Eastern Athabaska Regional Monitoring Program. « Reports », 2022. <https://www.earmp.ca/reports>
- [105] Environnement et Changement climatique Canada. « À propos de l'Inventaire national des rejets de polluants », 2021. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/inventaire-national-rejets-polluants/a-propos-inventaire-national-rejets-polluants.html>
- [106] Gouvernement du Canada. « Ensembles de données des rejets de radionucléides », 2021. <https://open.canada.ca/data/fr/dataset/6ed50cd9-0d8c-471b-a5f6-26088298870e>