



Rapport d'examen de la protection de l'environnement Initiative dans la région de Port Hope

Août 2022

e-Doc: 6866230 (Word)

e-Doc: 6892215 (PDF)



Rapport d'examen de la protection de l'environnement : Initiative dans la région de Port Hope

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2022.

N° de catalogue : CC172-244/2022F -PDF

ISBN 978-0-660-45690-4

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

Also available in English under the title: Environmental Protection Review Report: Port Hope Area Initiative

Historique de révision

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

N° de révision	Modification	Résumé des modifications	Date
000	Publication initiale	S.O.	Novembre 2022
001			

Table des matières

1.0 INTRODUCTION.....	3
1.1 Objet	3
1.2 Vue d'ensemble de l'installation.....	5
1.2.1 Description du site.....	5
1.2.2 Historique et exploitation des sites	9
2.0 SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE.....	11
2.1 Évaluations environnementales et examens de la protection de l'environnement	11
2.1.1 Évaluations environnementales précédentes réalisées en vertu de la LCEE 1992.....	12
2.1.2 Programmes actuels de suivi de l'évaluation environnementale	13
2.2 Cadre de réglementation et mesures de protection de l'environnement	14
2.2.1 Mesures de protection de l'environnement.....	15
2.2.2 Évaluation des risques environnementaux	16
2.2.3 Contrôle et surveillance des effluents et des rejets	16
2.2.4 Programme de surveillance de l'environnement	17
3.0 ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT.....	19
3.1 Rejets dans l'environnement	19
3.1.1 Limites de rejet autorisées.....	21
3.1.2 Effluents dans l'eau.....	21
3.1.2.1 Conclusions.....	25
3.2 Évaluation des effets environnementaux	25
3.2.1 Projet de Port Hope	26
3.2.1.1 Emplacements hors site de Port Hope	26
3.2.1.2 Port de Port Hope	27
3.2.1.3 IGDLT de Port Hope	30
3.2.2 Projet de Port Granby	48
3.2.2.1 IGDLT de Port Granby.....	48
4.0 PROGRAMME INDÉPENDANT DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DE LA CCSN	67
4.1 Application du PISE aux sites de l'IRPH	67
4.2 Participation des populations autochtones au PISE	68

4.3	Résumé des résultats	68
5.0	ÉTUDES SUR LA SANTÉ.....	70
5.1	Études et rapports sur la santé des populations et des collectivités	70
5.1.1	Bureau de santé du district de Haliburton, Kawartha et Pine Ridge	70
5.1.2	Bureau de santé régional de Durham	71
5.1.3	Action Cancer Ontario	71
5.1.4	Conclusions	72
5.2	Études des effets des rayonnements sur la santé chez les personnes vivant à proximité des sites de l'IRPH des LNC ou y travaillant	72
5.2.1	Comprendre les études sur la santé et les évaluations des risques menées à Port Hope entre les années 1950 et aujourd'hui	73
5.2.2	Utilisation d'une approche fondée sur le poids de la preuve pour déterminer la probabilité d'effets nocifs sur la santé humaine en raison de la présence d'installations d'uranium à Port Hope (Ontario)	73
5.2.3	Étude écologique sur l'incidence du cancer à Port Hope, en Ontario, de 1992 à 2007	74
5.2.4	Taux de mortalité (1950-1959) et incidence du cancer (1969-1999) de la cohorte des travailleurs de Port Hope exposés à une combinaison unique de doses de radium, d'uranium et de rayonnement gamma	74
5.2.5	Conclusions	74
5.3	Compréhension scientifique actuelle des effets des rayonnements sur la santé	74
5.3.1	Épidémiologie des rayonnements	75
5.3.2	Exposition aux rayonnements et incidence du cancer (1990 à 2008) autour des centrales nucléaires en Ontario (RADICON)	75
5.3.3	Étude internationale sur les travailleurs du secteur nucléaire	75
5.3.4	Conclusions	76
5.4	Résumé des études sur la santé	76
6.0	AUTRES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT	77
6.1	Inventaire national des rejets de polluants	77
7.0	CONCLUSIONS.....	78
	ABRÉVIATIONS.....	79
8.0	RÉFÉRENCES	81
	ANNEXE A – ACTIVITÉS RÉALISÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME ACTUEL DE SUIVI DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE PORT HOPE [37].....	89
	ANNEXE B – ACTIVITÉS DANS LE CADRE DU PROGRAMME ACTUEL DE SUIVI DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE PORT GRANBY [36]	95

**ANNEXE C – CRITÈRES DE NETTOYAGE POUR LES CONTAMINANTS
INORGANIQUES POTENTIELLEMENT PRÉOCCUPANTS APPLICABLES AUX SITES
DE DRFA HISTORIQUES PENDANT LA PHASE 2 DU PPH [38] 100**

**ANNEXE D – CRITÈRES DE NETTOYAGE POUR LE PROJET DE PORT GRANBY
POUR LES CONTAMINANTS INORGANIQUES POTENTIELLEMENT
PRÉOCCUPANTS DANS LES SOLS DE SURFACE [40] 102**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Évaluations environnementales fédérales réalisées pour l'IRPH	12
Tableau 2.2 : Statut des mesures de protection de l'environnement visant à mettre en œuvre les documents d'application de la réglementation et les normes au PPH.....	14
Tableau 2.3 : Statut des mesures de protection de l'environnement visant à mettre en œuvre les documents d'application de la réglementation et les normes au PPG	15
Tableau 3.1 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPH, 2012 à 2016 [1]–[5].....	22
Tableau 3.2 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPH, 2017 à 2021 [6]–[10].....	22
Tableau 3.3 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPG, 2012 à 2016 [11]–[15].....	23
Tableau 3.4 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPG, 2017 à 2021 [16]–[20].....	24
Tableau 3.5 : Concentrations annuelles moyennes d'uranium dans le port de Port Hope pour les lieux de surveillance des eaux de surface selon l'évaluation environnementale	28
Tableau 3.7 : Concentrations annuelles moyennes d'uranium aux lieux d'échantillonnage des eaux de surface du lac Ontario, en µg/L	39
Tableau 3.8 : Estimation des doses annuelles au public attribuables à l'IGDLT de Port Hope	47
Tableau 3.9 : Concentrations annuelles de PTS dans l'air ambiant mesurées autour de l'IGDLT de Port Granby	51
Tableau 3.10 : Concentrations annuelles moyennes de l'uranium dans le lac Ontario – moyennes aux lieux de surveillance des eaux de surface, en µg/L	58
Tableau 3.11 : Doses au public annuelles estimées pour le PPG	66

Liste des figures

Figure 1.1 : Cadre de l'EPE	4
Figure 1.2 : Vue aérienne de l'Installation de gestion des déchets à long terme de Port Hope [21].....	7

Figure 1.3 : Vue aérienne de l'Installation de gestion des déchets à long terme de Port Granby [22].....	8
Figure 3.1: Modèle conceptuel des sites de l' Initiative dans la région de Port Hope	20
Figure 3.2 : Lieux d'échantillonnage des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]	29
Figure 3.3 : Lieux de surveillance de la qualité de l'air pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]	34
Figure 3.4: Lieux d'échantillonnage du sol pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]	37
Figure 3.5: Lieux d'échantillonnage des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]	41
Figure 3.6: Lieux de surveillance des eaux souterraines pour l'IGDLT de Port Hope [38]	45
Figure 3.7: Stations de surveillance de la qualité de l'air pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]	53
Figure 3.8: Lieux d'échantillonnage pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]	56
Figure 3.9: Lieux de surveillance des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40].....	59
Figure 3.10: Lieux de surveillance des eaux souterraines pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]	64
Figure 4.1: Aperçu des lieux d'échantillonnage de 2019 [22]	68

Résumé

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) effectue des examens de la protection de l'environnement pour toutes les installations nucléaires pouvant avoir des interactions entre le projet et l'environnement, conformément au mandat que lui confère la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) afin de préserver la santé des personnes et de protéger l'environnement. Un examen de la protection de l'environnement est une évaluation technique environnementale fondée sur des données scientifiques et menée par le personnel de la CCSN. La CCSN a recours à d'autres activités de surveillance afin de réaliser d'autres aspects de son mandat, notamment la réglementation de la sûreté et de la sécurité.

Le présent rapport d'examen de la protection de l'environnement a été rédigé par le personnel de la CCSN en tant que document autonome décrivant les conclusions scientifiques et factuelles de l'examen, par le personnel de la CCSN, des mesures de protection de l'environnement prises par les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) pour l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) qui se déroule dans les municipalités de Port Hope et de Clarington, en Ontario. Disposant de plusieurs permis pour l'IRPH, les LNC sont autorisés à nettoyer la contamination historique attribuable aux déchets radioactifs de faible activité et à les placer dans des installations de gestion des déchets à long terme situées à Clarington et à Port Hope. Ces permis sont les suivants :

- permis de déchets de substances nucléaires WNSL-W1-2310.02/2022, pour le Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Hope
- permis de déchets de substances nucléaires WNSL-W1-2311.00/2022, pour le Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby
- permis de déchets de substances nucléaires WNSL-W1-182.0/2022, pour le site d'entreposage temporaire du prolongement de la rue Pine
- permis de déchets de substances nucléaires WNSL-W1-344-1.8/ind., pour l'Installation de gestion des déchets à long terme radioactifs de Port Hope

L'IRPH se trouve également sur le territoire traditionnel des Wendats, de la Nation anishinabek, et sur les territoires des Nations des Michi Saagiig et des Chippewas visés par les traités Williams. Le rapport du personnel de la CCSN sur le programme d'examen de la protection de l'environnement met l'accent sur les éléments qui présentent un intérêt pour les Autochtones, le public et les organismes de réglementation, comme les rejets potentiels dans l'environnement découlant des activités normales, ainsi que le risque que représentent les substances radioactives et dangereuses (non radioactives) pour le milieu récepteur.

Le présent rapport comprend l'évaluation, par le personnel de la CCSN, des documents soumis par le titulaire de permis entre 2015 et 2020, entre autres :

- les activités de surveillance réglementaire
- les résultats de la surveillance environnementale des LNC, tels que rapportés dans les rapports annuels de surveillance de la conformité
- les [résultats](#) du Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE)
- les études sur la santé pertinentes pour les sites de l'IRPH

- les résultats d'autres programmes de surveillance environnementale à proximité des sites de l'IRPH

Sur la base de son évaluation de la documentation et des données fournies les LNC, le personnel de la CCSN a conclu que les risques liés aux rejets radioactifs et dangereux dans l'environnement atmosphérique, terrestre, aquatique et humain sont négligeables et tendent à se confondre avec les concentrations de fond naturelles. De plus, les activités de l'IRPH ne présentent pas de risques pour la santé de la population concernée et ne se distinguent pas des risques pour le grand public. Le personnel de la CCSN a également constaté que les LNC continuent de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures efficaces et adéquates de protection de l'environnement afin de préserver la santé des personnes et de protéger l'environnement. Le personnel de la CCSN continuera de vérifier les programmes de protection de l'environnement des LNC par diverses activités continues d'autorisation et de vérification de la conformité.

Les renseignements contenus dans le présent rapport d'examen de la protection de l'environnement résument les constatations du personnel de la CCSN, et elles peuvent éclairer et étayer les recommandations qu'il fera à la Commission dans le cadre de ses futures décisions d'autorisation et de nature réglementaire. Soulignons que les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Dans son processus décisionnel, la Commission tiendra compte des mémoires présentés par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, les Nations et communautés autochtones et du public, ainsi que des interventions entendues lors des audiences publiques sur les questions d'autorisation.

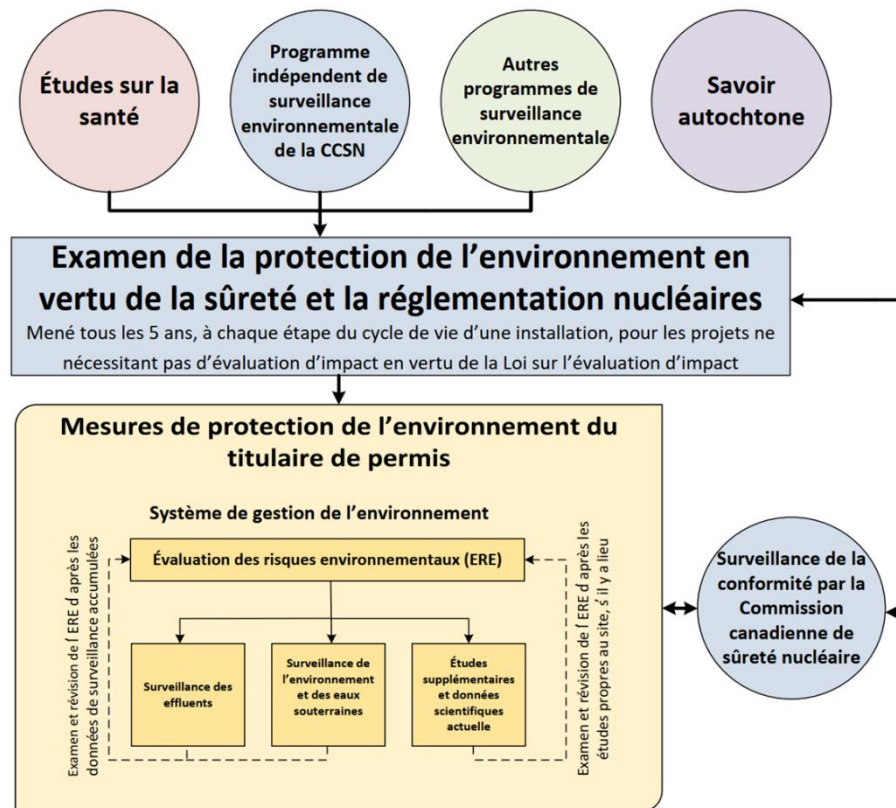
De plus amples renseignements sur l'IRPH des LNC sont disponibles sur la [page Web de la CCSN](#) et la [page Web des LNC](#). Les références citées dans le présent document sont disponibles sur demande à ea-ee@cnscccsn.gc.ca.

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 pouvant avoir des interactions avec l'environnement, conformément au mandat qui lui est conféré par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN). Le personnel de la CCSN évalue les effets des installations et des activités nucléaires sur l'environnement et 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 à caractère scientifique réalisée par le personnel de la CCSN pour appuyer son mandat en matière de protection de la santé humaine et de l'environnement, en vertu de la LSRN. Conformément au [Cadre stratégique sur le savoir autochtone](#) de la CCSN, celle-ci reconnaît l'importance de prendre en compte et d'inclure le savoir autochtone dans tous les aspects des processus de réglementation de la CCSN, y compris dans les évaluations de la protection de l'environnement. Le personnel de la CCSN s'engage à travailler directement avec les Nations et communautés autochtones ainsi qu'avec les détenteurs du savoir pour intégrer leurs connaissances, leurs valeurs, leurs renseignements sur l'utilisation des terres et leurs points de vue dans les EPE de la CCSN, le cas échéant, et lorsqu'ils sont partagés avec le titulaire de permis et la CCSN. La CCSN réalise d'autres aspects de son mandat, notamment en matière de sûreté et de sécurité, par d'autres activités de surveillance réglementaire qui ne font pas l'objet du présent rapport. Chaque EPE est généralement réalisé tous les cinq ans et est alimenté par les résultats du programme de protection de l'environnement du titulaire de permis et la documentation soumise par ce dernier, conformément aux exigences réglementaires en matière de rapports.

Figure 1.1 : Cadre de l'EPE



L'objet du présent rapport d'EPE est de faire état des résultats de l'évaluation, par le personnel de la CCSN, des activités de protection de l'environnement et de conformité environnementale des LNC pour l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH). Cet examen sert à déterminer si les mesures de protection de l'environnement prises par les LNC pour l'IRPH protègent adéquatement l'environnement et la santé des personnes.

Aucune décision n'est prise au sujet de l'EPE lui-même. Les conclusions du personnel de la CCSN peuvent éclairer et étayer les recommandations faites à la Commission dans le cadre des décisions futures en matière de permis et de réglementation, ainsi que les activités futures de conformité et de vérification par le personnel de la CCSN. Les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Les conclusions et les décisions de la Commission sont éclairées par les renseignements soumis 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 d'autorisation. Les renseignements figurant dans le présent rapport d'EPE visent également à informer les peuples autochtones, les membres du public et les parties intéressées.

Les rapports d'EPE sont publiés en ligne à des fins d'information et de transparence afin de donner aux peuples autochtones et aux membres du public intéressés plus de temps pour examiner les renseignements concernant l'EPE avant toute audience d'autorisation ou toute décision de la Commission.

Le présent rapport d'EPE est fondé sur les renseignements soumis par les LNC, ainsi que sur les activités de conformité et d'évaluation technique réalisées par le personnel de la CCSN de 2012 à 2021, et les renseignements suivants :

- les activités de surveillance réglementaire (section 2.0)
- les résultats de la surveillance environnementale exercée par les LNC, tels qu'ils figurent dans les rapports annuels de surveillance de la conformité pour Port Hope : [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10], et Port Granby : [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20]
- les [résultats](#) du Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) (section 4.0)
- les études sur la santé pertinentes pour l'IRPH (section 5.0)
- les autres programmes de surveillance environnementale à proximité des sites de l'IRPH (section 6.0)

Le présent rapport d'EPE porte sur les questions touchant le rendement environnemental de l'installation, y compris les rejets liquides (effluents) dans l'environnement, le transfert potentiel de contaminants potentiellement préoccupants (CPP) par les principales voies environnementales, ainsi que l'exposition des composantes valorisées (CV), dont le biote humain et non humain, et les effets connexes sur celles-ci. Les CV désignent les caractéristiques biophysiques ou humaines susceptibles d'être touchées par un projet. La valeur d'une composante dépend non seulement de son rôle dans l'écosystème, mais aussi de la valeur que les gens lui accordent (p. ex. elle peut avoir une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique). Le présent rapport d'EPE est axé sur les substances radioactives et dangereuses associées aux activités entreprises sur les sites de l'IRPH. Des renseignements supplémentaires sont fournis sur d'autres sujets qui intéressent les peuples autochtones et le public ou qui revêtent un intérêt réglementaire. Le personnel de la CCSN présente également des renseignements sur la surveillance régionale pertinente de l'environnement ou de la santé, y compris les études menées par la CCSN (p. ex. dans le cadre du PISE) ou d'autres organisations gouvernementales. Ces sujets ont été choisis en fonction de ceux qui ont toujours présenté un intérêt pour les peuples autochtones, les membres du public et la Commission.

1.2 Vue d'ensemble de l'installation

La présente section du rapport fournit des renseignements généraux sur le site des LNC, y compris une description de l'emplacement du site et un historique sommaire des activités et des permis accordés au site. Ces renseignements visent à fournir un contexte pour les sections ultérieures du report, qui traitent des activités de surveillance environnementale et réglementaire achevées et en cours.

1.2.1 Description du site

L'IRPH est un projet d'assainissement dont les sites sont situés sur le territoire traditionnel des Wendats, de la Nation anishinabek et du territoire couvert par les Traités Williams avec les Nations des Michi Saagiig et des Chippewas, ainsi que sur la rive nord du lac Ontario dans les municipalités de Port Hope et de Clarington, en Ontario. En tant que titulaire de permis, les LNC sont chargés de mener des activités courantes au nom d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL), tandis que EACL demeure propriétaire des terres, des actifs et des passifs associés aux

permis des LNC. Les figures 1.2 et 1.3 présentent des vues aériennes détaillées des deux principales zones du projet, à savoir les sites des installations de gestion des déchets (IGD) à long terme de Port Hope et de Port Granby. La zone environnante se compose principalement de propriétés résidentielles urbaines et de terres agricoles.

Figure 1.2 : Vue aérienne de l'Installation de gestion des déchets à long terme de Port Hope [21]

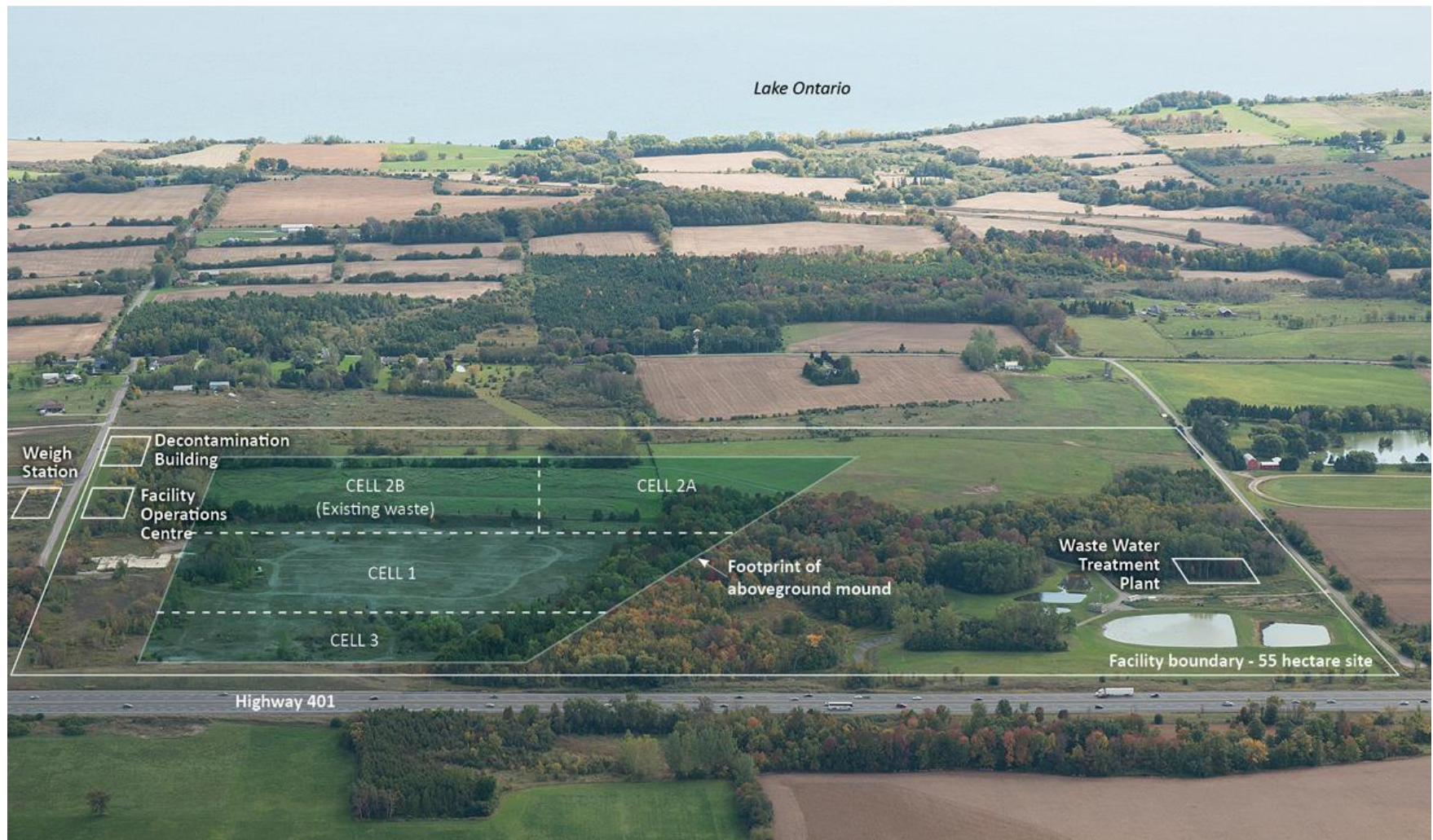


Figure 1.3 : Vue aérienne de l'Installation de gestion des déchets à long terme de Port Granby [22]



1.2.2 Historique et exploitation des sites

La ville de Port Hope a accueilli une installation de raffinage du radium de 1933 jusqu'aux années 1950. Cette installation appartenait à une ancienne société d'État fédérale connue sous le nom d'Eldorado Nucléaire Limitée. Dans les années 1940, les opérations sont passées au raffinage de l'uranium, et cette activité se poursuit encore de nos jours à l'Installation de conversion de Port Hope, autorisée par la CCSN et exploitée par Cameco Corporation. Les déchets provenant des activités d'Eldorado ont été placés dans l'Installation de gestion des déchets (IGD) Welcome, qui a été fermée en 1955, et dans d'autres lieux de la région urbaine. Les activités de gestion des déchets se sont ensuite déplacées vers la zone de résidus de Port Granby au milieu des années 1950 [23]. À l'origine, les déchets placés dans l'IGD Welcome étaient constitués de résidus de fer et de carbonate avec des traces d'autres métaux tels que l'uranium, le radium, l'arsenic, le cobalt, le cuivre, le nickel et le zinc, ainsi que du minerai à faible teneur rejeté (refusé) lors du traitement. Aujourd'hui, les déchets sont principalement constitués de matériaux sous forme de sol qui contiennent des concentrations élevées d'uranium, d'arsenic et de radium [24].

En 2001, un accord juridique entre les municipalités actuelles de Port Hope et de Clarington et le gouvernement du Canada a établi le cadre de l'IRPH et le lancement de deux évaluations environnementales (EE) pour l'assainissement et la gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité (DRFA) historiques identifiés sur des sites majeurs, industriels et de petite taille à Port Hope et dans la zone de résidus de Port Granby. Des renseignements supplémentaires sur les évaluations environnementales des deux projets sont présentés à la section 2.1.

L'IRPH est constituée de deux projets : le Projet de Port Hope (PPH) et le Projet de Port Granby (PPG). Chaque projet comporte trois phases, et les deux sont actuellement rendus à la phase 2 :

1. Phase de préconstruction – Surveillance destinée à compléter ou à confirmer les données de référence utilisées pour réaliser les études d'EE.
2. Phase de construction et de développement – Surveillance destinée à vérifier les effets environnementaux prévus et l'efficacité des mesures d'atténuation pendant les activités du projet.
3. Phase de maintenance et de surveillance – Surveillance destinée à vérifier que les effets environnementaux sont conformes aux prévisions de l'EE et que l'Installation de gestion des déchets à long terme (IGDLT) fonctionne comme prévu. Cette phase durera plusieurs centaines d'années.

Projet de Port Hope

Le Projet de Port Hope (PPH) consiste à assainir les déchets radioactifs de faible activité historiques sur plusieurs sites de Port Hope et à transporter les déchets vers une nouvelle IGDLT. Voir la figure 1.3.

Les sites à assainir comprennent autant des sites importants comme le site d'enfouissement de la promenade Highland et le port de Port Hope, que des sites de moindre envergure, comme des propriétés résidentielles. Deux permis distincts sont également pris en compte dans le cadre du PPH : le prolongement de la rue Pine, un site d'entreposage temporaire pour les matériaux contaminés et l'Installation de gestion des déchets radioactifs de Port Hope. On trouvera [ici](#) de plus amples renseignements sur les sites visés par le PPH [25].

L'IGDLT de Port Hope comprend la conception et la construction d'un monticule artificiel en surface pour isoler les déchets en les enfermant sous plusieurs couches de matériaux naturels et de matériaux artificiels conçus expressément à cette fin. Ces couches sont conçues pour empêcher les contaminants de pénétrer dans l'environnement. La conception et l'emplacement proposés ont été approuvés par la CCSN dans le cadre de l'EE en janvier 2007. L'IGDLT est constituée de quatre cellules qui ont été construites par étapes. Les LNC ont terminé la construction de la cellule 1 en 2016 et celle des cellules 3, 2A et 2B en décembre 2021. La réception initiale des déchets a commencé en 2017 après la construction de la cellule 1. Une fois terminées les activités d'assainissement dans la région de Port Hope, les LNC construiront le système de recouvrement pour encapsuler les déchets et les isoler de l'environnement. Après le recouvrement de l'IGDLT, les LNC commenceront les activités de la phase 3, qui comprendront la maintenance et la surveillance à long terme.

L'IGDLT comprend également une usine de traitement des eaux usées (UTEU) pour traiter les eaux de surface et les eaux souterraines pendant la mise en place des déchets dans le monticule artificiel, ainsi que les eaux souterraines et les eaux contaminées provenant du monticule après son recouvrement et sa fermeture. Le processus de traitement en deux étapes comporte des étapes de précipitation et de clarification chimiques, suivies d'une étape d'osmose inverse. Le système d'osmose inverse élimine les sels, les métaux lourds et les contaminants comme le radium et l'arsenic en forçant l'eau sous haute pression à traverser une membrane, ce qui permet d'expulser les contaminants. L'excès d'acide dans l'eau traitée est éliminé par des filtres et le niveau de pH est ajusté avant que l'effluent final traité ne soit déversé dans le lac Ontario [26].

Projet de Port Granby

Tout comme le PPH, le Projet de Port Granby (PPG) consiste à déplacer des DRFA historiques de l'ancienne IGD de Port Granby vers une nouvelle IGDLT construite pour le PPG, qui comprend une UTEU et un monticule artificiel en surface, tout comme dans le PPH (voir la figure 1.4). La conception et l'emplacement proposés ont été approuvés par la CCSN dans le cadre de l'EE en août 2009. L'IGDLT du PPG comporte 2 cellules qui ont commencé à recevoir des déchets en 2016. D'ici 2020, les LNC auront terminé le transfert des DRFA historiques de l'IGD de Port Granby vers l'IGDLT. En tout, 1 315 061 tonnes métriques de DRFA ont été transportées en toute sécurité vers l'IGDLT depuis le début des travaux d'assainissement.

L'UTEU du PPG utilise des procédés similaires à ceux de l'UTEU du PPH, sauf pour l'étape 1, dans laquelle on emploie un bioréacteur pour traiter le nitrate d'ammonium, un contaminant propre au PPG [27]. Les travaux se poursuivent, notamment le nivellement final, les mesures de contrôle de l'érosion et la construction du système de collecte des eaux souterraines sur le site de Port Granby. Ces activités devraient être finalisées à l'automne 2022, et le PPG passera alors à la phase 3, qui comprend la maintenance et la surveillance à long terme du site et l'exploitation de l'UTEU.

Des renseignements supplémentaires sur l'échantillonnage et la surveillance des effluents pour les UTEU du PPH et du PPG figurent à la section 3.1.2.

2.0 Surveillance réglementaire

La CCSN réglemente les installations et les activités nucléaires au Canada afin de protéger l'environnement et de préserver la santé et la sécurité des personnes, conformément aux lois et règlements applicables, aux politiques environnementales et aux 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 exercée par la CCSN à l'égard des mesures de protection de l'environnement prises par les LNC dans le cadre de l'IRPH.

Afin de répondre aux exigences réglementaires de la CCSN, et conformément au fondement d'autorisation de l'IRPH, il incombe aux LNC de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures de protection de l'environnement qui identifient, contrôlent et (s'il y a lieu) surveillent les rejets de substances radioactives et dangereuses, ainsi que leurs effets sur la santé humaine et l'environnement. Ces mesures de protection de l'environnement doivent être conformes aux exigences réglementaires figurant dans les permis des LNC et les manuels des conditions de permis (MCP) associés. Les exigences réglementaires pertinentes pour l'IRPH sont décrites dans la présente section du rapport.

2.1 Évaluations environnementales et examens de la protection de l'environnement

Lorsque l'IRPH a été lancée en 2001, aucune évaluation environnementale fédérale n'a été effectuée, car aucune exigence en cette matière n'était stipulée dans la législation fédérale de l'époque. Depuis, deux EE ont été réalisées, soit une pour le projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Hope en 2007, et une pour le projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby en 2009, comme l'indique le tableau 2.1 ci-dessous, et comme il est décrit plus en détail à la sous-section 2.1.1. Ces EE ont été réalisées en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)* (LCEE 1992) [28], qui a précédé la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE 2012) [29]. En 2019, la *Loi sur l'évaluation d'impact (LEI)* [30] est entrée en vigueur et a remplacé la LCEE 2012. Les activités actuelles des LNC ne nécessitent pas d'évaluation d'impact aux termes du [Règlement sur les activités concrètes](#) pris en vertu de la LEI. L'objectif de ces évaluations est de cerner les effets possibles d'une activité ou d'un projet proposé et de déterminer si ces effets peuvent être atténués de manière adéquate afin de protéger l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des personnes.

Un EPE réalisé en vertu de la LSRN n'a pas été mené auparavant pour le PPH ni le PPG, et le présent rapport est donc le premier élaboré pour l'IRPH.

Tableau 2.1 : Évaluations environnementales fédérales réalisées pour l'IRPH

Projet	Processus d'EE ou loi applicable	Date du début de l'EE	Date de la décision concernant l'EE
Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Hope	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)</i>	21 novembre 2001	24 janvier 2007
Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)</i>	21 novembre 2001	19 août 2009

2.1.1 Évaluations environnementales précédentes réalisées en vertu de la LCEE 1992

L'IRPH est un programme communautaire visant à élaborer et à mettre en œuvre une solution de gestion locale sûre et à long terme des DRFA historiques dans la région de Port Hope, en Ontario. Le gouvernement du Canada a promulgué un accord juridique avec les municipalités de Port Hope et de Clarington le 29 mars 2001, afin de soutenir l'IRPH. Ressources naturelles Canada a désigné EACL comme promoteur de l'IRPH. En novembre 2001, EACL a demandé à la CCSN d'approuver deux projets d'installation de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité (IGDLT) dans le cadre de l'IRPH.

Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité à Port Hope (Ontario)

L'EE du PPH consistait à assainir les sites contenant des DRFA, des sols marginalement contaminés et des déchets industriels spécifiés dans la municipalité de Port Hope, et à gérer les déchets dans une IGDLT locale.

Le personnel de la CCSN a examiné la demande et a déterminé que, conformément aux articles 5 et 7 de la LCEE 1992 [28], une évaluation environnementale préalable pour ce projet était nécessaire pour qu'il puisse aller de l'avant. De plus, un rapport d'examen environnemental préalable était requis en vertu du paragraphe 18(1) de la LCEE 1992. Le projet devait également obtenir des permis et des approbations aux termes de la LSRN [31] concernant la possession, la gestion et l'entreposage de déchets de substance nucléaire. Un rapport d'examen environnemental préalable [32] a été préparé conformément aux exigences de la LCEE 1992.

Après avoir examiné le rapport d'examen préalable en 2006, les préoccupations du public à l'égard du projet et les recommandations du personnel de la CCSN, la Commission a rendu sa décision sur l'évaluation environnementale [33]. Dans sa décision, la Commission a déclaré que, compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'atténuation indiquées dans le rapport d'examen environnemental préalable, le projet n'était pas susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur l'environnement et qu'elle procéderait à l'examen de la demande de modification de permis en vertu des dispositions de la LSRN [31].

Il a été déterminé qu'un programme de suivi visant à vérifier l'exactitude de l'EE, ou à déterminer l'efficacité de toute mesure prise afin d'atténuer les effets environnementaux négatifs, était requis pour ce projet, et ce programme de suivi a été ajouté à titre de condition du permis délivré par la CCSN [33].

Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby à Clarington (Ontario)

L'EE du PPG a évalué l'assainissement des sites contenant des DRFA et des sols marginalement contaminés dans la municipalité de Clarington, associés à l'IGD autorisée existante de Port Granby. Les déchets issus des efforts d'assainissement seraient transférés à l'IGDLT.

Le personnel de la CCSN a examiné la demande et a déterminé que, conformément aux articles 5 et 7 de la LCEE 1992 [28], une évaluation environnementale préalable pour ce projet était nécessaire pour qu'il puisse aller de l'avant. De plus, un rapport d'examen environnemental préalable était requis en vertu du paragraphe 18(1) de la LCEE 1992. Le projet était également soumis à l'obtention de permis et d'approbations en vertu de la LSRN [31] concernant la possession, la gestion et l'entreposage de déchets de substance nucléaire. Un rapport d'examen environnemental préalable a été préparé conformément aux exigences de la LCEE 1992 [34].

Après avoir examiné le rapport d'examen préalable en 2009, les préoccupations du public à l'égard du projet et les recommandations du personnel de la CCSN, la Commission a rendu sa décision sur l'évaluation environnementale [35]. Dans sa décision, la Commission a déclaré que, compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'atténuation indiquées dans le rapport d'examen environnemental préalable, le projet n'était pas susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur l'environnement et qu'elle procéderait à l'examen de la demande de modification de permis en vertu des dispositions de la LSRN [31].

Il a été déterminé qu'un programme de suivi visant à vérifier l'exactitude de l'EE, ou à déterminer l'efficacité de toute mesure prise afin d'atténuer les effets environnementaux négatifs, était requis pour ce projet, et ce programme de suivi a été ajouté à titre de condition du permis délivré par la CCSN [36].

2.1.2 Programmes actuels de suivi de l'évaluation environnementale

Les programmes de suivi de l'EE sont conçus pour valider les effets environnementaux prévus et l'efficacité des mesures d'atténuation. La CCSN veille à ce que tous les programmes de suivi de l'EE qui relèvent de son mandat soient intégrés aux activités d'autorisation et de conformité.

Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Hope, à Port Hope (Ontario)

En 2009, afin de répondre aux exigences de l'EE pour l'IGDLT de Port Hope [33], EACL a soumis à la CCSN un programme de suivi de l'EE [37]. L'annexe A du présent rapport d'EPE énumère toutes les activités comprises dans le programme de suivi de l'EE.

Les LNC, au nom d'EACL, continuent d'informer la CCSN sur l'état et les résultats des activités du programme de suivi de l'EE au moyen de rapports annuels de conformité ([1] – [9]).

Certaines activités ont atteint les objectifs établis de l'EE et sont donc terminées, tandis que d'autres activités sont toujours en cours (voir l'annexe A). Bon nombre de ces activités ont été intégrées au plan de surveillance environnementale et biophysique de Port Hope [38] (voir la

section 2.2) afin qu'elles se poursuivent en tant qu'activités régulières de surveillance des LNC. Le personnel de la CCSN continue d'examiner les activités de surveillance détaillées concernant le programme de suivi de l'EE pour s'assurer que les objectifs sont atteints.

Projet de gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby, à Port Hope (Ontario)

En 2009, afin de répondre aux exigences de l'EE pour le PPG [36], EACL a soumis à la CCSN un programme de suivi de l'EE [39]. Ce programme intégrait toutes les activités en cours du programme de suivi de l'EE indiquées dans l'EE de 2007. L'annexe B du présent rapport d'EPE énumère toutes les activités comprises dans le programme de suivi de l'EE.

Les LNC, au nom d'EACL, continuent d'informer la CCSN sur l'état et les résultats des activités du programme de suivi de l'EE au moyen de rapports annuels de conformité ([11] – [20]). Certaines activités ont atteint les objectifs établis de l'EE et sont donc terminées, tandis que d'autres activités sont toujours en cours (voir l'annexe B). Bon nombre de ces activités ont été intégrées au plan de surveillance environnementale et biophysique de Port Granby [40] (voir la section 2.2) afin qu'elles se poursuivent en tant qu'activités régulières de surveillance des LNC. Le personnel de la CCSN continue d'examiner les activités de surveillance détaillées concernant le programme de suivi de l'EE pour s'assurer que les objectifs sont atteints.

2.2 Cadre de réglementation et mesures de protection de l'environnement

La CCSN dispose d'un cadre de réglementation complet en matière de protection de l'environnement qui comprend les substances radioactives et dangereuses, les facteurs de stress physique (comme le bruit) et la protection des personnes et de l'environnement. La dose reçue par le public est prise en compte dans le cadre de l'EPE, du point de vue de la radioprotection. La présente section du rapport d'EPE porte sur le cadre de réglementation de la protection de l'environnement et sur l'état du programme de protection de l'environnement (PPE) des LNC à l'IRPH. Les résultats de ce PPE sont décrits en détail à la section 3.0 du présent rapport.

Le PPE sur les sites de l'IRPH des LNC a été conçu et mis en œuvre conformément aux principes du REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement (2014) [41], ainsi qu'à la norme du groupe CSA touchant la protection de l'environnement indiquée ci-dessous. Le PPE comprend des limites de rejet pour les effluents, des seuils d'intervention et une modélisation de la dose du public. Le PPE du PPH des LNC respecte la plus récente version du REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement (2020) [42] et la plus récente ébauche du REGDOC-2.9.2, Contrôle des rejets dans l'environnement [43]. Le statut de mise en œuvre de ces documents pour le PPH est présenté dans le tableau 2.2 et pour le PPG dans le tableau 2.3 ci-dessous.

Tableau 2.2 : Statut des mesures de protection de l'environnement visant à mettre en œuvre les documents d'application de la réglementation et les normes au PPH

Document d'application de la réglementation ou norme	État
CCSN, REGDOC-2.9.1, Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1 (2017) [42]	Mise en œuvre : septembre 2020

Document d'application de la réglementation ou norme	État
CCSN, REGDOC-2.9.2, Contrôle des rejets dans l'environnement (en cours d'élaboration) [43]	Mise en œuvre : mars 2021

Tableau 2.3 : Statut des mesures de protection de l'environnement visant à mettre en œuvre les documents d'application de la réglementation et les normes au PPG

Document d'application de la réglementation ou norme	État
CCSN, REGDOC-2.9.1, Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1 (2017) [42]	Mise en œuvre : décembre 2021
CCSN, REGDOC-2.9.2, Contrôle des rejets dans l'environnement, Ottawa, Canada (en cours d'élaboration) [43]	Mise en œuvre : décembre 2021
CSA, N288.8-F17, Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires [44]	Mise en œuvre : décembre 2021

Le personnel de la CCSN a confirmé que les LNC ont mis en œuvre des programmes conformément aux normes ou aux REGDOC pertinents en matière de protection de l'environnement.

Les titulaires de permis sont également tenus de rendre compte régulièrement des résultats de leurs PPE. Les exigences relatives à la production de rapports sont précisées dans le [REGDOC-3.1.3, Exigences relatives à la production de rapports pour les titulaires de permis de déchets de substances nucléaires, les installations nucléaires de catégorie II et les utilisateurs d'équipement réglementé, de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement](#) [45], le Règlement sur la radioprotection [46] (p. ex. pour connaître les seuils d'intervention ou les dépassements des limites de dose), les programmes et manuels approuvés des titulaires de permis ou les MCP [47] [48].

Les LNC sont tenus de soumettre des rapports annuels de surveillance de la conformité pour le PPG et le PPH. Le personnel de la CCSN examine ces rapports aux fins de vérification et de conformité, ainsi que pour cerner les tendances. Des résumés des rapports annuels de surveillance de la conformité du PPG et du PPH des LNC sont disponibles sur la page Web des [documents publics](#) de l'IRPH [49].

Le personnel de la CCSN rend régulièrement compte à la Commission du rendement du titulaire de permis en ce qui concerne les activités menées sur les sites de l'IRPH, y compris les problèmes opérationnels qui pourraient entraîner des rejets potentiels dans l'environnement. Les rapports de surveillance réglementaire (RSR) sont un mécanisme standard pour informer les peuples autochtones, le public et la Commission au sujet de l'exploitation et du rendement réglementaire des installations autorisées. Les [RSR](#) sont disponibles sur le site Web de la CCSN [50].

2.2.1 Mesures de protection de l'environnement

Afin de satisfaire aux exigences réglementaires de la CCSN en vertu du REGDOC-2.9.1 [42], il incombe aux LNC de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures de protection de l'environnement qui identifient, contrôlent et surveillent les rejets de substances radioactives et dangereuses, ainsi que les effets sur la santé humaine et l'environnement des sites de l'IRPH. Les mesures de protection de l'environnement sont un élément important de l'obligation générale

faite aux titulaires de permis de prendre les dispositions nécessaires pour protéger la santé des personnes et l'environnement.

La présente sous-section et celles qui suivent fournissent un résumé du PPE des LNC pour le PPH et le PPG, et le statut de chaque mesure spécifique de protection de l'environnement par rapport aux exigences ou aux directives décrites dans les versions les plus récentes des REGDOC ou de la norme du groupe CSA. La section 3.0 du présent rapport d'EPE résume les résultats de ces programmes ou mesures par rapport aux limites réglementaires et aux objectifs de qualité environnementales ou aux recommandations pertinents et, le cas échéant, examine toute tendance intéressante.

Les LNC ne sont pas tenus de mettre en œuvre un système de gestion de l'environnement conforme à la norme ISO 14001:2015 de l'Organisation internationale de normalisation, [Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation](#) [51] pour le PPH et le PPG, car les deux sites ne sont pas des installations de catégorie I conformément à la LSRN [31]. Toutefois, les LNC ont élaboré et mis en œuvre un PPE [52], qui comprend les éléments suivants conformément aux conditions de permis [47] [48] (avec les sous-sections correspondantes décrites dans le présent rapport d'EPE), afin de l'aligner sur les exigences et les orientations décrites dans le REGDOC-2.9.1 [42] :

- Contrôle et surveillance des effluents et des émissions rejets
 - limites de rejet des effluents
 - surveillances des effluents liquides
- Programme de surveillance de l'environnement (PSE)
 - surveillance de l'air ambiant
 - surveillance des sols
 - surveillance des eaux de surface
 - surveillance des eaux souterraines
 - surveillance du rayonnement gamma

2.2.2 Évaluation des risques environnementaux

L'évaluation des risques environnementaux (ERE) réalisée par un titulaire de permis est un processus systématique visant à déterminer, quantifier et caractériser le risque que présentent les contaminants et les facteurs de stress physique dans l'environnement pour les récepteurs humains et non humains (biologiques). Comme les sites du PPH et du PPG ne sont pas des installations nucléaires de catégorie I, les LNC ne sont pas tenus de réaliser une ERE selon les critères de la norme CSA N288.6-F12 [53]. Toutefois, les LNC effectuent une surveillance de suivi de l'EE pour confirmer que les effets environnementaux des projets sont conformes aux prévisions de l'EE, et ils effectuent également une surveillance environnementale conformément aux conditions des permis de déchets de substances nucléaires [54] [55] [56] [57].

2.2.3 Contrôle et surveillance des effluents et des rejets

Des contrôles des rejets dans l'environnement sont établis pour assurer la protection de l'environnement et respecter les principes du développement durable et de la prévention de la pollution. Les mesures de prévention des effluents et des émissions ont été établies en fonction

des meilleures pratiques de l'industrie, de l'application des principes d'optimisation (p. ex. à la phase de conception) et du principe ALARA (recherche du niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre), des recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et des conclusions des EE antérieures.

Le PPE des LNC [52] a été examiné et approuvé par le personnel de la CCSN, et il a été révisé en avril 2022 [58]. Il contient des limites de rejet pour les effluents propres aux sites et des seuils d'intervention afin de contrôler les émissions et les effluents radioactifs et dangereux. Les limites de rejet des effluents sont des limites autorisées par la CCSN, mises en place pour garantir que le PPH et le PPG sont exploités conformément à leur fondement d'autorisation. En outre, le PPH et le PPG ont des seuils d'intervention comme alertes précoces en cas de perte potentielle de contrôle afin d'éviter les dépassements des limites de rejet des effluents, conformément à la condition de permis 2.10 du PPH [47] et 7.1 du PPG [48].

Les programmes de surveillance des effluents du PPG ont été examinés et approuvés par le personnel de la CCSN et sont conformes au REGDOC-2.9.1 [42] et aux normes pertinentes. Les LNC réviseront le PPE du PPH en conséquence au cours de la prochaine période d'autorisation afin de tenir compte de toute modification des programmes du PPH et du PPG associée à la mise en œuvre de la plus récente version du REGDOC-2.9.1 (2020) [42].

À la lumière de ses activités d'évaluation technique et de conformité, le personnel de la CCSN a conclu que les programmes de surveillance des effluents actuellement en place pour le PPG et le PPH continuent de protéger la santé humaine et l'environnement.

2.2.4 Programme de surveillance de l'environnement

La CCSN exige des titulaires de permis qu'ils conçoivent et mettent en œuvre un programme de surveillance de l'environnement (PSE) correspondant aux exigences de surveillance et d'évaluation de l'installation autorisée et de son milieu environnant. Le programme doit :

- mesurer les contaminants dans les milieux environnementaux autour de l'installation ou du site
- déterminer les effets, le cas échéant, de l'exploitation de l'installation ou du site sur les personnes et l'environnement
- servir de support secondaire aux programmes de surveillance des émissions pour démontrer l'efficacité des mesures de contrôle des émissions

Plus précisément, le programme doit rassembler les données environnementales nécessaires pour calculer la dose au public et démontrer le respect de la limite de dose au public (1 millisievert [mSv] par an). Le programme doit également être conçu de façon à tenir compte des interactions environnementales potentielles relevées sur les sites du PPH et du PPG. Le radium 226, l'uranium et l'arsenic sont les principaux contaminants d'intérêt pour le PPH et le PPG, bien que d'autres substances dangereuses et des radionucléides soient visés par les activités de surveillance associées aux rejets liquides. Le PSE des LNC pour le PPH et le PPG comprend les éléments suivants :

- surveillance des particules dans l'air ambiant

- surveillance des sols
- surveillance des eaux de surface
- surveillance des eaux souterraines
- surveillance du rayonnement gamma
- surveillance des sédiments
- surveillance du bruit

Les LNC soumettent les plans de surveillance environnementale et biophysique pour les sites du PPH et du PPG. Ces plans décrivent en détail les activités de surveillance des effluents et de l'environnement pour chaque projet pendant les phases de préconstruction, de construction et de développement, et de post-construction (maintenance et surveillance). Le plan le plus récent a été soumis en mars 2018 et comprenait toutes les exigences de surveillance ci-dessus [38] [40] [59]. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les révisions en 2018 et 2019 pour le PPH et le PPG, respectivement. Les LNC soumettent les résultats de la surveillance environnementale à la CCSN dans le cadre de rapports annuels de conformité afin que le personnel de la CCSN les examine. S'il s'avère que les effets environnementaux des projets diffèrent considérablement des prévisions de l'EE, les LNC doivent réévaluer et ajuster les mesures d'atténuation pour garantir la réussite du projet sans effets négatifs importants sur l'environnement.

Les LNC seront tenus de s'assurer que leur PSE est conforme au REGDOC-2.9.1 [42] et aux normes pertinentes.

À la lumière de ses activités d'évaluation technique et de conformité, le personnel de la CCSN a déterminé que les LNC se conforment au REGDOC-2.9.1 et continuent de mettre en œuvre et de tenir à jour un PSE efficace pour le PPH et le PPG qui protège adéquatement la santé des personnes et l'environnement.

3.0 État de l'environnement

La présente section résume l'état de l'environnement autour du PPH et du PPG. Cette section commence par une description des rejets radioactifs et dangereux (non radioactifs) dans l'environnement (section 3.1), et elle est suivie d'une description de l'environnement autour du PPH et du PPG et d'une évaluation de tout effet potentiel sur les différentes composantes de l'environnement à la suite d'une exposition à ces contaminants (section 3.2).

Il y a lieu de noter que le personnel de la CCSN examine régulièrement les composantes de l'environnement dans les rapports annuels requis et par des activités de vérification de la conformité, comme cela est décrit en détail dans d'autres parties du présent rapport. Ces renseignements sont communiqués à la Commission dans les sections sur la protection de l'environnement des CMD relatifs aux permis et des RSR annuels. Les rapports annuels de conformité soumis par les LNC pour le PPH et le PPG ([1] - [20]) sont mis à la disposition du public sur la page des [documents publics](#) de l'IRPH [49].

3.1 Rejets dans l'environnement

Les substances radioactives et dangereuses susceptibles d'avoir un effet nocif sur les récepteurs écologiques ou humains sont appelés contaminants potentiellement préoccupants (CPP). Lorsque des CPP sont émis par une installation ou un site autorisé, ils sont considérés comme un rejet dans l'environnement. Les mécanismes par lesquels ils atteignent les différents récepteurs pris en compte par l'EE sont appelés voies d'exposition. La figure 3.1 ci-dessous illustre un modèle conceptuel de l'environnement autour d'une installation générique de gestion des déchets nucléaires pour montrer le lien entre les rejets (émissions atmosphériques ou effluents liquides) et les récepteurs humains et écologiques ou les voies d'exposition. Cette image présente un modèle conceptuel global des rejets, des voies d'exposition et des récepteurs pour le PPH et le PPG, et ne doit donc pas être interprétée comme une description complète des sites du PPH et du PPG et de leur environnement. Les rejets spécifiques et les CPP associés aux sites du PPH et du PPG sont décrits en détail dans les sous-sections suivantes.

Figure 3.1: Modèle conceptuel des sites de l' Initiative dans la région de Port Hope



3.1.1 Limites de rejet autorisées

Le PPH et le PPG ont des limites de rejet autorisées qui leur permettent de contrôler les rejets d'effluents dans l'environnement. Le personnel de la CCSN a demandé aux LNC d'établir des limites de rejet fondées sur l'exposition (LRFE) aux points de rejet établis pour le PPH et le PPG [60]. Les LRFE visent à garantir que les rejets dans l'environnement récepteur restent en deçà de certains niveaux, ou dans les limites des paramètres, afin de respecter les critères de santé humaine ou de qualité de l'environnement souhaités dans les domaines de la radiotoxicité, de la toxicité chimique et de la protection de la vie aquatique. En général, les LRFE pour l'eau et l'atmosphère sont établies pour les contaminants qui doivent être contrôlés dans le cadre d'une évaluation préalable. Le paramètre le plus faible et le plus limitatif est sélectionné lors du calcul des LRFE. Le principe appliqué est celui de la protection de la santé humaine et des récepteurs aquatiques d'eau douce les plus sensibles. Lors du calcul des LRFE, les recommandations fédérales ou provinciales existantes sont également appliquées.

En vertu de la LSRN, les permis d'exploitation du PPH et du PPG comprennent des limites autorisées pour le radium 226, le pH et le total des solides en suspension (TSS), que le personnel de la CCSN a adoptées en s'appuyant sur le *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD) [61].

Les LNC ont soumis leurs LRFE proposées en 2018 et en 2020 pour l'UTEU du PPG [62] et celle du PPH [63], respectivement. Le personnel de la CCSN a examiné et approuvé les LRFE proposés par les LNC pour le PPG et le PPH en 2018 [62] et 2020 [63], respectivement. Ces LRFE ont été harmonisées avec le REMMMD [61] (le cas échéant, c.-à-d. pour le radium 226, le pH et les TSS) et avec les limites de rejet qui ne sont pas nocives pour l'environnement et qui sont basées sur des paramètres techniques.

3.1.2 Effluents dans l'eau

Les LNC contrôlent et surveillent les effluents liquides (c.-à-d. dans l'eau) du PPH et du PPG dans l'environnement, dans le cadre de la mise en œuvre du PPE et du PSE, et ils surveillent notamment les rejets de substances radioactives et dangereuses.

Les LNC surveillent les CPP primaires que sont l'uranium, le radium 226 et le pH, ainsi que les CPP secondaires dans les effluents rejetés par l'UTEU du PPH et celle du PPG. Les effluents rejetés sont généralement échantillonnés sur une base proportionnelle au débit, à l'aide d'échantillonneurs automatiques. Les types et techniques d'échantillonnage sont spécifiés conformément aux méthodes et protocoles approuvés par le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPNP) de l'Ontario. Le PPH et le PPG ont chacun un site de rejet dans le lac Ontario. Les effluents traités à chaque emplacement sont rejetés par une canalisation de sortie et un diffuseur. Les diffuseurs sont conçus pour assurer une dilution par un facteur minimal de 100 au point d'entrée dans le lac dans des conditions normales.

Les tableaux 3.1 à 3.4 résument les concentrations d'effluents liquides rejetés dans le lac Ontario par le PPH et le PPG, respectivement, avant la dilution à l'extrémité de la canalisation, sur une période de 10 ans, soit de 2012 à 2021. Outre les limites fixées par les permis, le PPH et le PPG ont établi des seuils d'intervention pour les effluents liquides qui servent à prévenir le dépassement des limites autorisées. Les dépassements de ces limites et des seuils d'intervention sont signalés à la CCSN, documentés et étudiés, et des mesures correctives appropriées sont prises lorsque cela est justifié.

Avant 2017, il existait des valeurs limites de rejets pour les UTEU du PPH et du PPG. Des objectifs nominaux et des seuils d'intervention ont été élaborés par les LNC pour la nouvelle UTEU du PPH en décembre 2017 [64], qui ont été mis en place après examen et approbation par le personnel de la CCSN en mars 2018 [65], jusqu'à ce que les objectifs nominaux soient transformés en limites de rejet en avril 2020 [63]. Les seuils d'intervention et les limites de rejet ont été mis en place pour la nouvelle UTEU du PPG en août 2017 [66] et en avril 2018 [67], respectivement. Lors des pluies intenses en 2017, 2018 et 2019, les LNC ont remis en marche les bâtiments de traitement des eaux pour traiter l'excès d'eaux contaminées, conformément au plan d'urgence pour l'eau des LNC, afin d'éviter un rejet d'eaux non traitées dans l'environnement. Les bâtiments de traitement des eaux n'ont pas été utilisés depuis 2020.

Tableau 3.1 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPH, 2012 à 2016 [1]-[5]

CPP (unité)	Concentration	2012	2013	2014	2015	2016	Limites autorisées (moyenne mensuelle)
²²⁶ Ra (Bq/L)	Moy. annuelle	0,075	0,050	0,049	0,034	0,028	0,37
²²⁶ Ra (Bq/L)	Valeur max	0,105	0,078	0,066	0,049	0,081	0,37
As (µg/L)	Moy. annuelle	17,0	12,0	7,6	7,7	13	500
As (µg/L)	Valeur max.	53,0	38,2	19,5	21,3	52	500
pH	Moy. annuelle	7,51	7,51	7,6	7,71	7,64	6-9
pH	Valeurs min. et max.	> 7,07, < 7,89	> 6,91, < 7,82	> 7,33, < 7,87	> 6,97, < 8,02	> 7,19, < 7,90	6-9

Tableau 3.2 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPH, 2017 à 2021 [6]-[10]

CPP (unité)	Concentration	2017	2018	2019	2020	2021	Limites provisoires 2017 - 2020 (moyenne mensuelle) ¹	Limites autorisées, 2021 jusqu'à ce jour (moyenne mensuelle) ²
²²⁶ Ra (Bq/L)	Moy. annuelle	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005	0,37	0,37
²²⁶ Ra (Bq/L)	Valeur max.	0,005	0,005	0,005	0,008	0,005	0,37	0,37
As (µg/L)	Moy. annuelle	1,9	10,6	1,2	1,4	11,7	41	150
As (µg/L)	Valeur max.	6,5	38,0	2,0	6,8	29,9	41	150

pH	Moy. annuelle	7,39	7,68	7,81	7,58	7,59	6 - 9	6 - 9
pH	Valeurs min. et max.	> 7,08, < 7,58	> 7,12, < 7,83	> 7,56, < 7,93	> 7,28, < 7,90	> 7,36, < 7,88	6 - 9	6 - 9
Toxicité aiguë	Réussite / Échec	RÉUSSITE	RÉUSSITE	RÉUSSITE	RÉUSSITE	RÉUSSITE	Ne peut être toxique	Ne peut être toxique
Toxicité aiguë	Valeur max.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Ne peut être toxique	Ne peut être toxique
U (µg/L)	Moy. annuelle	0,7	4,6	1,2	1,4	1,5	150	150
	Valeur max.	1,5	11,0	2,3	2,8	2,5	150	150
TSS (mg/L)	Moy. annuelle	1	1	1	1	1	15	15
	Valeur max.	1	1	1	1	2	15	15
Al (µg/L)	Moy. annuelle	6,1	5,9	5,3	2,7	1,2	660	110
	Valeur max.	13,0	8,0	6,0	5,4	2,0	660	110
B (µg/L)	Moy. annuelle	20	30	34	S.O.	S.O.	1820	-
	Valeur max.	26	53	47	S.O.	S.O.	1820	-
Cu (µg/L)	Moy. annuelle	1,0	1,0	1,1	1,4	1,3	15	15
	Valeur max.	1,0	1,0	2,5	1,90	2,1	15	15
Pb (µg/L)	Moy. annuelle	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	22,8	23
	Valeur max.	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	22,8	23
Zn (µg/L)	Moy. annuelle	5,0	5,0	5,0	2,9	1,4	110	210
	Valeur max.	5,0	5,0	5,0	2,9	2,5	110	210

¹ Limites autorisées provisoires pour la nouvelle UTEU du PPH, utilisées de 2017 à avril 2020.

² Limites autorisées pour la nouvelle UTEU du PPH utilisées depuis avril 2020.

Tableau 3.3 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPG, 2012 à 2016 [11]-[15]

CPP (unité)	Concentration	2012	2013	2014	2015	2016	Limites autorisées (moyenne mensuelle)
²²⁶ Ra (Bq/L)	Moy. annuelle	0,058	0,057	0,072	0,172	0,005	0,37
²²⁶ Ra (Bq/L)	Valeur max.	0,065	0,084	0,145	0,230	0,190	0,37

pH	Moy. annuelle	7,68	7,80	7,74	7,87	7,70	6 - 9
pH	Valeurs min. et max.	> 7,49, < 7,89	> 7,22, < 7,91	> 7,65, < 7,86	> 7,60, < 8,14	> 7,56, < 8,58	6 - 9

Tableau 3.4 : Rejets d'effluents liquides traités par année par l'UTEU du PPG, 2017 à 2021 [16]–[20]

CPP (unité)	Concentration	2017	2018	2019	2020	2021	Limites provisoires 2017 (moyenne mensuelle) ¹	Limites autorisées, 2018 jusqu'à ce jour (moyenne mensuelle) ²
²²⁶ Ra (Bq/L)	Moy. annuelle	0,009	0,005	0,008	0,006	0,005	0,37	0,37
²²⁶ Ra (Bq/L)	Valeur max.	0,051	0,008	0,038	0,008	0,005		
As (µg/L)	Moy. annuelle	4,1	12,3	9,3	6,8	8,7	41	100
As (µg/L)	Valeur max.	8,5	35,5	39,1	15,6	24		
pH	Moy. annuelle	7,45	7,46	7,68	7,64	7,49	6 – 9,5	6 – 9,5
pH	Valeurs min. et max.	> 7,01, < 7,57	> 5,91, < 7,85	> 7,35, < 7,94	> 7,37, < 7,98	> 7,3, < 7,74	6 – 9,5	6 – 9,5
Toxicité aiguë	Réussite / Échec	Réussite	Réussite	Réussite	Réussite	Réussite	Ne peut être toxique	Ne peut être toxique
Toxicité aiguë	Valeur max.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Ne peut être toxique	Ne peut être toxique
U (µg/L)	Moy. annuelle	7,5	7,3	10,4	3,9	1,2	150	100
U (µg/L)	Valeur max.	15,5	17,5	55,8	8,8	2,7	150	100
TSS (mg/L)	Moy. annuelle	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	15	15
TSS (mg/L)	Valeur max.	1	1,4	1	1,5	1,3	15	15
Se (µg/L)	Moy. annuelle	2,0	2,0	2,0	2,0	0,04	10	30
Se (µg/L)	Valeur max.	2,0	2,0	2,0	2,0	0,04	10	30
Cu (µg/L)	Moy. annuelle	1,0	1,0	1,0	0,5	0,7	24	15
Cu (µg/L)	Valeur max.	1,2	1,2	1,2	1,1	2,1	24	15
Mo (µg/L)	Moy. annuelle	1,73	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	730	-
Mo (µg/L)	Valeur max.	3,90	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	730	-
Tl (µg/L)	Moy. annuelle	0,05	0,05	0,05	0,05	0,005	8	8
Tl (µg/L)	Valeur max.	0,07	0,06	0,05	0,01	0,005	8	8

Cd (µg/L)	Moy. annuelle	0,10	0,10	0,10	0,10	0,01	0,33	1
Cd (µg/L)	Valeur max.	0,10	0,10	0,10	0,10	0,01	0,33	1
V (µg/L)	Moy. annuelle	0,51	0,62	0,64	0,26	0,24	42	40
V (µg/L)	Valeur max.	0,57	1,06	1,55	0,40	0,90	42	40
P (mg/L)	Moy. annuelle	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,10	0,35
P (mg/L)	Valeur max.	0,02	0,02	0,04	0,03	0,05	0,10	0,35
Nitrites (mg/L)	Moy. annuelle	0,02	0,11	0,09	0,07	0,12	0,6	1,5
Nitrites (mg/L)	Valeur max.	0,02	0,26	0,25	0,16	0,30	0,6	1,5
Nitrates (mg/l)	Moy. annuelle	3,30	2,94	1,58	0,44	0,10	127,8	75
Nitrates (mg/l)	Valeur max.	5,74	8,94	3,35	1,92	0,10	127,8	75
Ammoniac (mg/L)	Moy. annuelle	0,11	0,10	0,13	0,16	0,18	2,9	5,75
Ammoniac (mg/L)	Valeur max.	0,60	0,27	0,34	0,73	0,30	2,9	5,75
Co (µg/L)	Moy. annuelle	0,50	0,50	0,57	0,52	0,52	9	5
Co (µg/L)	Valeur max.	0,50	0,55	1,24	1,30	2,30	9	5

¹ Limites autorisées provisoires pour la nouvelle UTEU du PPG, utilisées en 2017.

² Limites autorisées pour la nouvelle UTEU du PPG, utilisées depuis 2018.

3.1.2.1 Conclusions

Le personnel de la CCSN a constaté que les effluents liquides rejetés dans le lac Ontario par le PPH et le PPG, et déclarés par les LNC, sont restés inférieurs aux limites autorisées approuvées par la CCSN tout au long de la période de déclaration (2012 à 2021).

Le personnel de la CCSN estime que les LNC continuent de protéger adéquatement la population et l'environnement contre les effluents rejetés par le PPH et le PPG dans le lac Ontario.

3.2 Évaluation des effets environnementaux

La présente section donne un aperçu de l'évaluation des effets prévus des activités autorisées sur l'environnement et la santé des personnes. Les LNC effectuent une surveillance des effets environnementaux pour s'assurer que toutes les précautions raisonnables ont été prises pour protéger l'environnement. Cette surveillance permet également de déterminer si les effets du projet sur les aspects environnementaux sont conformes aux prévisions de l'EE, de confirmer si les mesures d'atténuation mises en œuvre sont efficaces et de déterminer si de nouvelles mesures d'atténuation sont nécessaires. Outre la surveillance des effets sur l'environnement, les LNC effectuent également une surveillance du rendement et de l'exploitation afin d'assurer l'intégrité

de l'IGDLT, et une surveillance de la conformité afin d'assurer le respect des exigences des permis et des règlements (p. ex. surveillance des effluents sortant des UTEU, comme il est décrit à la section 3.1.2). La présente section du rapport porte sur la surveillance des effets environnementaux entre 2015 et 2020, inclusivement. Afin d'étayer cette section du rapport, le personnel de la CCSN a examiné les prévisions de l'EE des LNC [68] [69] et les plans de surveillance de l'environnement [38] [40] [59], ainsi que les résultats de la surveillance exercée par les LNC et présentés dans ses rapports annuels [1]–[18].

Bien que le personnel de la CCSN ait examiné toutes les composantes environnementales, seule une sélection des composantes est présentée en détail dans les sous-sections suivantes. Ces composantes environnementales ont été sélectionnées en fonction des exigences du permis. Certaines ont également été incluses parce qu'elles ont toujours présenté un intérêt pour la Commission, les peuples autochtones et le public.

Le plan de surveillance environnementale et biophysique du Projet de Port Hope [38], le plan de surveillance environnementale et biophysique du Projet de Port Granby [40] et les spécifications du programme environnemental des sites autorisés de Port Hope [59] décrivent en détail les activités de surveillance environnementale requises tout au long des projets. Ces plans comprennent le suivi de l'évaluation environnementale entrepris dans l'environnement biophysique pendant la mise en œuvre des projets. Les LNC ont soumis ces plans pour les sites du PPH et du PPG en mars 2018, dont les révisions ont été examinées et acceptées par le personnel de la CCSN en 2018 et 2019, respectivement. Ces plans continueront de s'appliquer lorsque les sites passeront à leurs phases respectives de maintenance et de surveillance. Il est important de souligner qu'il peut exister des exigences différentes de surveillance des effets environnementaux dans chacune des 3 phases des projets de Port Hope et de Port Granby :

1. Phase de préconstruction – Surveillance destinée à compléter ou à confirmer les données de référence utilisées pour réaliser les études de l'EE.
2. Phase de construction et de développement – Surveillance destinée à vérifier les effets environnementaux prévus et l'efficacité des mesures d'atténuation pendant les activités du projet.
3. Phase de maintenance et de surveillance – Surveillance destinée à vérifier que les effets environnementaux sont conformes aux prévisions de l'EE et que l'IGDLT fonctionne de la manière prévue. Cette phase durera plusieurs centaines d'années.

L'IGDLT de Port Hope est actuellement rendue à la phase 2 (phase de construction et de développement). Par conséquent, seule la surveillance applicable à cette phase est décrite dans les sections suivantes. De nombreux sites à l'extérieur du PPH n'ont pas encore commencé les travaux d'assainissement. Le présent rapport n'en traite donc pas. La phase 2 du PPG est presque terminée. Les sections suivantes traitent donc des exigences de surveillance pour la phase 3 (phase de maintenance et de surveillance).

3.2.1 Projet de Port Hope

3.2.1.1 Emplacements hors site de Port Hope

Un certain nombre d'activités hors site doivent faire l'objet d'assainissement dans le cadre du PPH (notamment les sites visés par le permis de déchets de substances nucléaires – Site d'entreposage temporaire du prolongement de la rue Pine (WNSL-W1-182.1/2021) [56], et le permis de déchets de substances nucléaires – Installation de gestion des déchets à long terme

radioactifs de Port Hope (WNSL-W1-344-1.8/ind) [57]). Ces emplacements hors site sont variés, allant de petits sites de regroupement, de sites à petite échelle (p. ex. les propriétés résidentielles de Port Hope), aux sites à grande échelle contenant des volumes plus importants de DRFA (p. ex. port de Port Hope et site d'enfouissement de la promenade Highland).

Voici quelques-unes des sous-composantes environnementales surveillées à ces emplacements hors site pendant les projets d'assainissement :

- l'environnement atmosphérique (p. ex. qualité radioactive et non radioactive de l'air, bruit, odeur)
- l'environnement aquatique (p. ex. qualité radioactive et non radioactive des eaux de surface et des sédiments)
- l'environnement terrestre (p. ex. qualité du sol)
- l'environnement hydrogéologique (p. ex. qualité radioactive et non radioactive des eaux souterraines et des eaux de drainage, écoulement des eaux souterraines)

Les concentrations mesurées sont comparées aux prévisions faites au cours de l'évaluation environnementale et aux recommandations fédérales et provinciales applicables.

De nombreux emplacements hors site de Port Hope n'ont pas encore été assainis. Chaque site devant être assaini fait l'objet d'une planification détaillée avant toute activité de construction. En raison de la nature de ces emplacements hors site et du fait que beaucoup d'entre eux n'avaient pas encore été assainis, au moment de la rédaction du présent rapport, les résultats de la surveillance ne sont pas décrits en détail.

Conclusions

À la lumière de l'examen des résultats des LNC concernant le programme de surveillance des emplacements hors site du PPH, le personnel de la CCSN a constaté que les paramètres environnementaux entourant les sites restent en deçà des prévisions de l'EE et que les emplacements hors site continueront d'être assainis pour améliorer les conditions à l'avenir.

3.2.1.2 Port de Port Hope

Les LNC ont commencé le dragage mécanique du port de Port Hope en 2019 et sont tenus d'assurer le suivi de l'EE pour le port, comme il est indiqué dans son plan de surveillance [38]. Avant toute activité de dragage, les LNC procèdent à une pêche à l'électrode dans la zone intérieure du port. Les activités de cette pêche sont déclarées au ministère des Pêches et des Océans (MPO), à Environnement et Changement climatique Canada et à la CCSN. Le programme de suivi du port de Port Hope comprend un échantillonnage trimestriel des eaux de surface à trois endroits afin de surveiller la qualité de l'eau dans la rivière Ganaraska et dans la zone de confluence du port (voir la figure 3.2). L'échantillonnage porte sur une série de paramètres avant, pendant et après (au besoin seulement) le dragage du port de Port Hope. La surveillance des eaux de surface vise à s'assurer qu'il n'y a pas d'effet sur la qualité des eaux en aval pendant les activités de dragage. Les résultats sont comparés aux Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau : Protection de la vie aquatique (CCME) [70] et aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE) [71]. Le plan de surveillance des LNC exige également une surveillance hebdomadaire à deux autres sites (PHH-1 et PHH-2) pendant les activités de dragage afin de vérifier qu'il n'y a pas d'effets inattendus sur la qualité de l'eau dans la zone de confluence [38].

Les prévisions de l'EE [68] indiquent que les concentrations de radium 226 et d'uranium peuvent augmenter dans la zone située entre le port et la rivière Ganaraska pendant le dragage du port, mais qu'elles devraient rester inférieures aux OPQE. Il n'y a pas eu de dépassement des recommandations pour la qualité de l'eau en ce qui concerne l'uranium aux trois sites de surveillance du port au cours de la période de déclaration de 2015 à 2020 avant le début des activités de dragage (voir le tableau 3.5). Les LNC ont commencé le dragage mécanique du port de Port Hope en 2019 et ont observé peu de temps après des concentrations d'uranium et d'autres métaux supérieures aux OPQE dans le port, près du site de dragage. Le plan environnemental des LNC [38] comporte l'exigence d'étudier et d'atténuer, le cas échéant, les concentrations des paramètres liés aux déchets supérieures aux OPQE [71] dans la zone de confluence. Comme ces concentrations élevées n'avaient pas été prévues dans l'EE et qu'elles sont supérieures aux recommandations pour la qualité de l'eau, les LNC ont augmenté le nombre de lieux d'échantillonnage et la fréquence de la surveillance, ils ont réalisé des tests réguliers de toxicité, effectué une modélisation supplémentaire et examiné des mesures d'atténuation potentielles pour assurer la protection de l'environnement. Les LNC prévoient draguer les sédiments du port jusqu'au substrat rocheux ou au till dur. Une fois les sédiments contaminés retirés du port, on prévoit que la qualité de l'eau s'améliorera considérablement avec le temps.

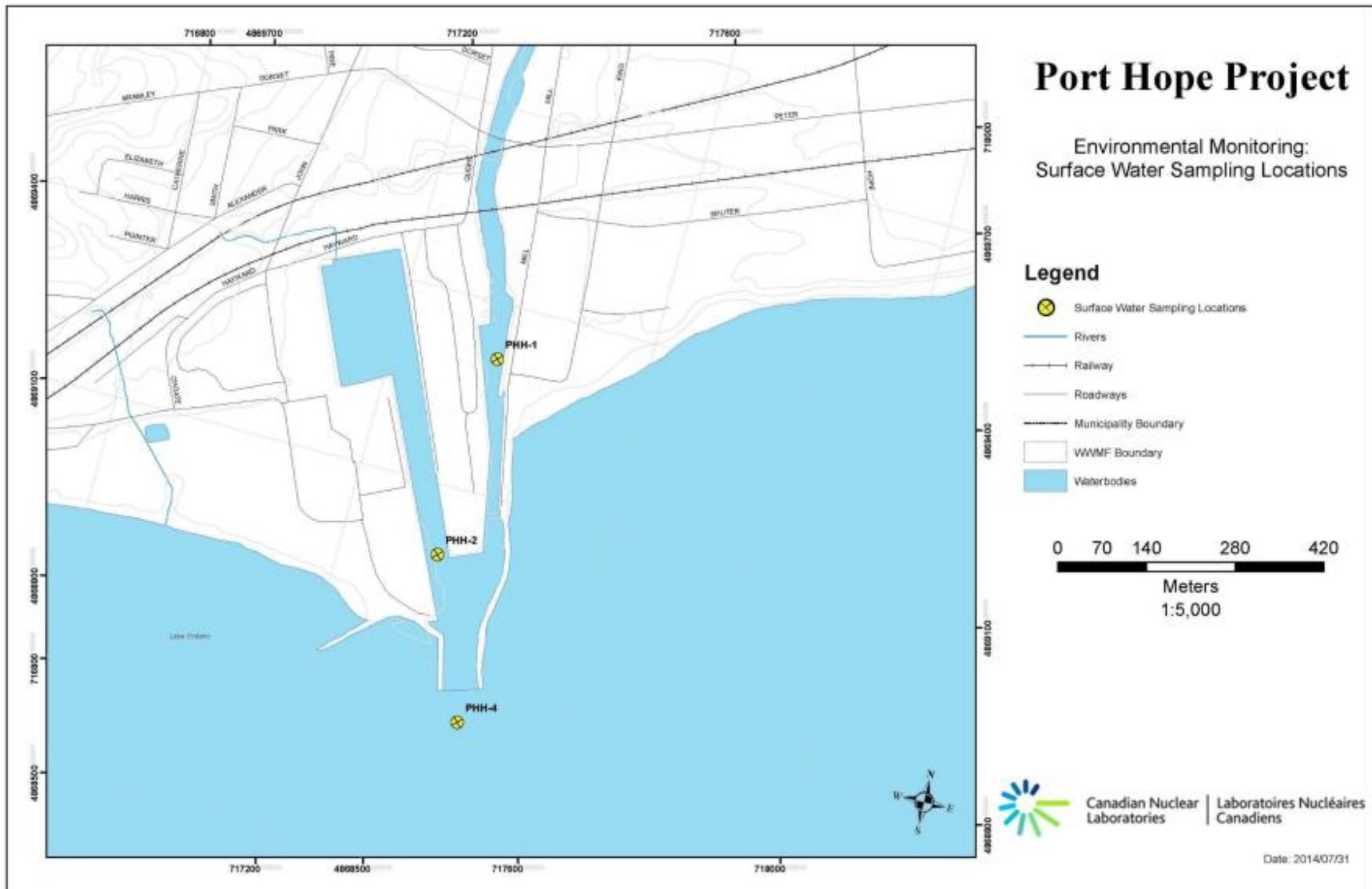
Tableau 3.5 : Concentrations annuelles moyennes d'uranium dans le port de Port Hope pour les lieux de surveillance des eaux de surface selon l'évaluation environnementale

Site	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Limites
PHH-1	0,8	0,8	0,75	0,84	0,74	0,78	OPQE : 5 µg/L [71]
PHH-2	2,1	1,8	3,8	2,7	2,3	1,67	OPQE : 5 µg/L [71]
PHH-4	1,0	0,7	0,35	0,62	0,45	0,40	OPQE : 5 µg/L [71]

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et les résultats du programme de surveillance des eaux de surface du port de Port Hope, la CCSN estime que la qualité des eaux de surface demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine et l'environnement. Bien que les activités de dragage du port de Port Hope aient entraîné certains dépassements des recommandations concernant les contaminants, ces dépassements ont fait l'objet d'un suivi approprié et la qualité de l'eau continuera de s'améliorer une fois les activités de dragage terminées.

Figure 3.2 : Lieux d'échantillonnage des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]



3.2.1.3 IGDLT de Port Hope

Les LNC effectuent une surveillance environnementale pour s'assurer que les déchets restent isolés de l'environnement et qu'il n'y a pas d'impacts sur l'environnement pendant la mise en place des déchets. Les principales mesures de surveillance de l'environnement concernent l'air, les eaux de surface, le sol et les eaux souterraines.

L'évaluation qui suit porte sur les résultats de la surveillance de l'IGDLT de Port Hope pendant la phase de construction et de développement (phase 2).

Environnement atmosphérique

Les LNC sont tenus de caractériser la qualité de l'air ambiant autour de l'IGDLT de Port Hope pendant la phase de construction et de développement afin de s'assurer que le projet n'a pas d'impact sur l'environnement. Les activités de suivi de l'EE comprennent la surveillance de la qualité de l'air (paramètres radioactifs et non radioactifs) et du bruit. Les contaminants non radioactifs dans l'air causés par les activités du projet seront très limités lorsque le projet passera à la phase de maintenance et de surveillance. Par conséquent, seule la surveillance du radon se poursuivra dans la zone de l'IGDLT après la phase 2. La description ci-dessous porte uniquement sur la phase actuelle du PPH, soit la phase 2.

Qualité de l'air ambiant

La surveillance de la qualité de l'air porte sur les concentrations de particules en suspension qui pourraient être produites par les activités de l'IGDLT de Port Hope. La gestion de la qualité de l'air s'appuie sur une approche hiérarchique qui commence par l'observation de la poussière visible. Le personnel formé pour évaluer la poussière visible est présent sur le site pendant les activités de construction et déterminera s'il y a lieu d'améliorer le dépoussiérage. Pendant les périodes de poussière visible et pour aider les observateurs formés, des moniteurs de poussière portatifs en temps réel sont utilisés pour prendre des mesures à différents endroits sous le vent le long de la limite de la propriété. Selon leur plan de gestion en temps réel de la poussière et les exigences connexes, les LNC [72] ont établi un niveau de contrôle administratif de la poussière pour l'IRPH de 100 µg/m³ des particules totales en suspension (PTS) et un seuil d'intervention pour la poussière pour l'IRPH de 120 µg/m³ de PTS en moyenne sur 15 minutes le long du périmètre du site. Il s'agit de niveaux internes qui n'ont pas à être signalés aux organismes de réglementation externes. Cependant, le dépassement de ces niveaux déclenche des mesures. Ces niveaux sont fixés pour garantir qu'à long terme, les concentrations de métaux en suspension dans l'air restent inférieures aux Critères de qualité de l'air ambiant (CQAA) de l'Ontario [73], qui sont les concentrations souhaitables d'un contaminant dans l'air afin d'assurer une protection contre les effets nocifs sur la santé ou l'environnement. Un programme indépendant de contrôle de la poussière (PICP) est également mis en œuvre, en plus de celui mené par l'entrepreneur principal et les LNC. Le PICP est conçu pour surveiller la poussière le long du périmètre des chantiers de l'IRPH et n'est pas contrôlé par l'entrepreneur principal ni par les LNC. Une surveillance continue a lieu pendant les heures de travail, et les résultats sont rapportés à intervalles de 15 minutes. Un dépassement du seuil d'intervention pour la poussière à 15 minutes d'intervalle déclenche une réponse immédiate de la part des LNC et de l'entrepreneur principal, afin qu'ils prennent les mesures correctives pour réduire les niveaux de poussière.

En outre, les PTS et les PM_{2,5} (particules fines) sont mesurées à l'aide d'échantillonneurs d'air à grand débit fonctionnant à quatre endroits (figure 3.3), et les échantillons doivent être analysés

par un laboratoire accrédité. Les emplacements surveillés sont les suivants: Welcome South, Welcome Northwest, Welcome Weather Station et 192 Toronto Road. La surveillance est effectuée quotidiennement (échantillon de 24 heures) les jours où des activités de construction génératrices de poussière ont lieu. Conformément au plan de gestion de la poussière et des exigences des LNC [72], les résultats des filtres de PTS sont évalués par rapport à une limite dérogatoire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures, qui a été adoptée à partir des Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario. Un dépassement de cette limite dérogatoire déclenche des mesures internes. Tout filtre de PTS dépassant $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ou l'échantillon de PTS le plus élevé mesuré pendant la semaine (si aucun n'est supérieur à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est également analysé pour les métaux à chaque site de surveillance. Pour les $\text{PM}_{2,5}$, le CCME a adopté en 2012 le Système de gestion de la qualité de l'air, qui constitue une nouvelle approche globale de la gestion des problèmes atmosphériques [74]. Avant cela, les résultats de la surveillance des $\text{PM}_{2,5}$ au 98^e centile étaient comparés à la valeur de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ figurant dans les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules fines de 2000. En 2020, une valeur de $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été publiée par le CCME pour les $\text{PM}_{2,5}$.

Les mesures radiologiques de la qualité de l'air comprennent les PTS, l'activité alpha à période longue (AAPL) et le radon. Les niveaux de radionucléides sont mesurés sur les mêmes filtres PTS que ceux utilisés pour l'analyse des métaux. Les radionucléides analysés sont l'uranium naturel, le thorium naturel, le thorium 230, le thorium 232, le radium 226 et le plomb 210. L'AAPL est également mesurée quotidiennement à des endroits du périmètre généralement sous le vent des activités d'assainissement. Les résultats de la mesure de l'AAPL sont examinés quotidiennement afin d'obtenir une indication précoce de tout niveau inattendu ou inhabituel de radioactivité dans l'air. Des moniteurs de radon sont situés sur le périmètre de l'IGDLT. La comparaison des niveaux de référence avec les niveaux mesurés pendant la phase de construction et de développement et la phase de maintenance et de surveillance permet de déterminer les niveaux associés aux activités du projet.

Conformément au plan de radioprotection de l'IRPH [75], une valeur moyenne de $0,5 \text{ Bq}/\text{m}^3$ sur la période de prélèvement des échantillons, a été adoptée comme seuil d'investigation pour l'AAPL dans les mesures de l'air prises sur les sites de travail. Le plan de radioprotection de l'IRPH établit également une limite de niveaux moyens incrémentiels du radon de $150 \text{ Bq}/\text{m}^3$ pour l'IGDLT de Port Hope pendant les activités de la phase 2. Un dépassement à l'un ou l'autre des sites de surveillance déclenche une évaluation de la dose afin de la comparer à la limite de dose réglementaire pour un membre du public de $1 \text{ mSv}/\text{an}$.

Comparaison avec les prévisions de l'EE

D'après la modélisation de la dispersion atmosphérique, les études d'évaluation environnementale prévoient des dépassements occasionnels, bien que peu fréquents, du critère applicable pour les PTS de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [54] à proximité immédiate de l'IGDLT. On avait également prévu que les $\text{PM}_{2,5}$ dépasseraient rarement la norme pancanadienne pour 24 heures [74] à proximité immédiate de l'IGDLT. Le rapport d'examen préalable du PPH [76] indique que les niveaux prévus de radionucléides seraient inférieurs aux niveaux de référence de Santé Canada [77]. Les concentrations de radon pendant la phase de construction et de développement ne devraient pas dépasser une concentration moyenne annuelle de $25,3 \text{ Bq}/\text{m}^3$ sur le périmètre de l'IGDLT. Depuis la publication de l'EE, les LNC ont indiqué que les niveaux prévus avaient été fixés à un niveau irréalisable et qu'ils devraient être réévalués. Les LNC ont également noté que pendant l'étude de référence de l'EE, un équipement différent avait été utilisé pour mesurer le

radon, et que l'utilisation de ces valeurs n'est pas recommandée aux fins de comparaison avec le régime de surveillance actuel qui emploie des détecteurs de trace alpha RSSI. Dans une note de service adressée à la CCSN, les LNC ont défini la concentration de radon de 150 Bq/m³ comme étant la concentration de référence, qui a été approuvée en juillet 2014. Le dépassement de cette concentration déclenche des mesures de suivi, notamment la vérification de la dose reçue par le public.

Les données de surveillance atmosphérique des PTS de 2015 à 2020 sont résumées ci-dessous (voir le tableau 3.6). Entre 74 et 259 échantillons à chaque emplacement ont été prélevés annuellement par chaque échantillonneur d'air à grand débit (PTS et PM_{2,5}) pour l'IGDLT de Port Hope. Le seuil de déclenchement de 120 µg/m³ pour les PTS a été dépassé occasionnellement au fil des ans, comme le prévoyait l'EE, et des mesures de suivi appropriées ont été prises. Les CQAA pour les PM_{2,5} de 30 µg/m³ (98^e centile, moyenne sur trois ans) n'ont pas été dépassés au cours de la période de surveillance. Il n'y a pas eu de dépassement des CQAA pour les métaux dans les échantillons de PTS envoyés pour analyse. Le radium 226 et le thorium 232 ont à l'occasion dépassé les valeurs prévues par l'EE pour certains des filtres au cours de la période de surveillance. Cependant, toutes ces valeurs sont restées bien en deçà des valeurs de référence de Santé Canada [77]. Les valeurs prévues par l'EE étaient basées sur la modélisation des concentrations de PM₁₀, ce qui a été considéré comme une approche prudente.

Tableau 3.6 : Concentrations annuelles de PTS dans l'air ambiant mesurées autour de l'IGDLT de Port Hope

Station d'échantillonnage à grand débit		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Limite dérogatoire
IGDLT de Port Hope – Weather Station	Moyenne* (µg/m ³)	14	21	22	23	16	18	120 µg/m ³ de PTS [47]
IGDLT de Port Hope – Weather Station	Maximum (µg/m ³)	56	95	116	104	158**	85	120 µg/m ³ de PTS [47]
IGDLT de Port Hope – Northwest	Moyenne* (µg/m ³)	14	22	18	26	21	21	120 µg/m ³ de PTS [47]
IGDLT de Port Hope – Northwest	Maximum (µg/m ³)	51	79	73	150**	96	179**	120 µg/m ³ de PTS [47]
IGDLT de Port Hope – South	Moyenne* (µg/m ³)	14	16	14	20	14	15	120 µg/m ³ de PTS [47]

IGDLT de Port Hope – South	Maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51	85	53	162**	85	73	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS [47]
Voie de transport, 192 Toronto Road	Moyenne* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	27	20	26	18	19	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS [47]
Voie de transport, 192 Toronto Road	Maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69	151**	57	119	75	58	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS [47]

* La moyenne présentée est une moyenne géométrique.

** Indiquent les niveaux dépassant la limite dérogatoire de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS [47].

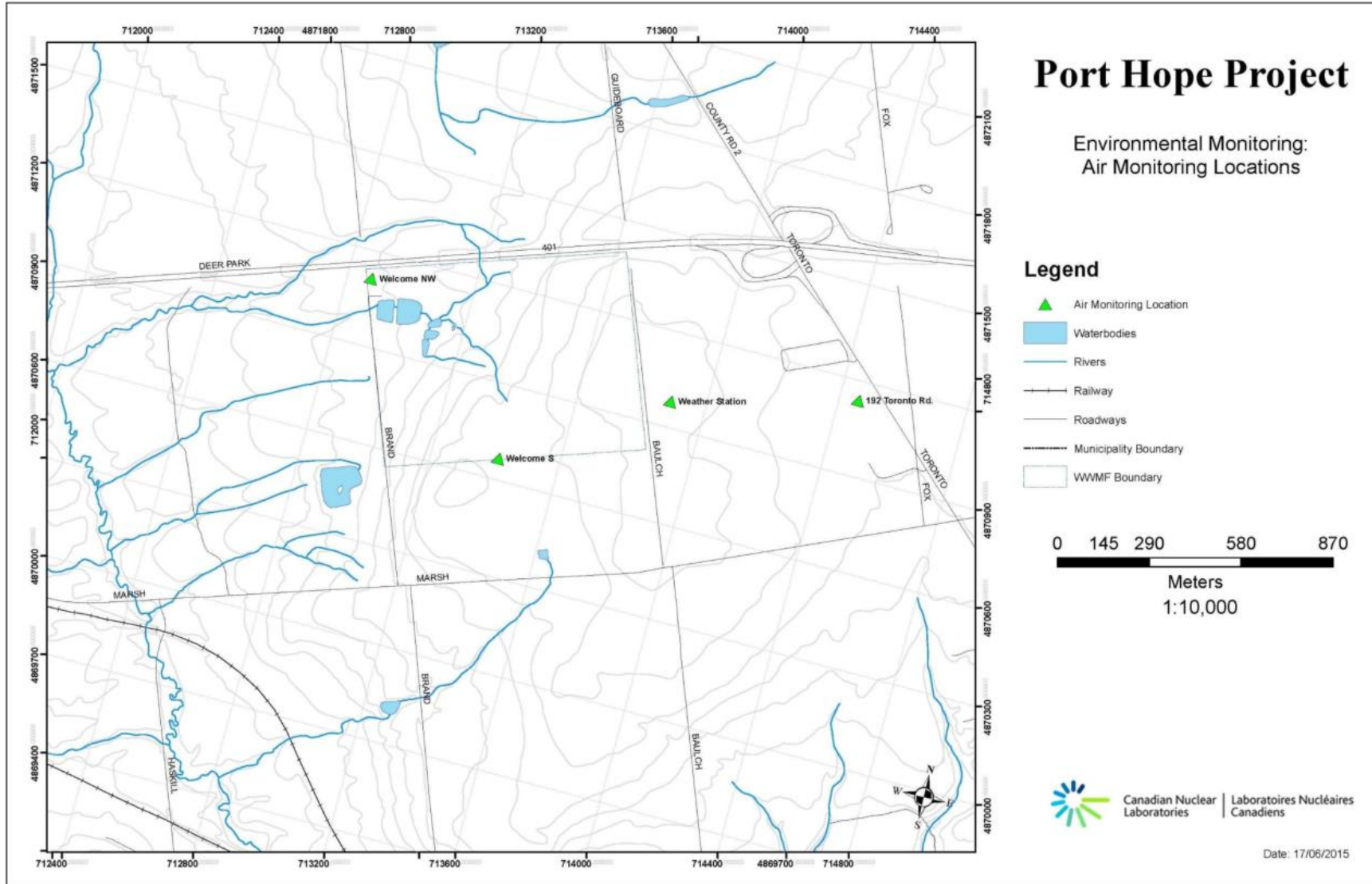
Pour ce qui est de la surveillance indépendante de la poussière, il n'y a eu en 2019 et 2020 aucun cas confirmé où la moyenne sur 15 minutes a dépassé le seuil d'intervention. Cependant, en 2015, 2016, 2017 et 2018, il y a eu respectivement 10, 65, 37 et 7 cas de dépassement qui ont été attribués aux activités sur le site de l'IGDLT de Port Hope. Lorsque des dépassements se produisaient, l'entrepreneur a utilisé l'eau comme dépoussiérant, a réduit les activités générant de la poussière et a cherché à optimiser les pratiques de dépoussiérage. Bien que le seuil d'intervention pour la poussière ait été dépassé, les échantillonneurs d'air à grand débit situés sur le périmètre de la zone contrôlée n'ont pas enregistré de dépassement de la limite des PTS ces jours-là.

Des mesures du radon sont effectuées tous les mois au périmètre de la zone contrôlée, à titre de lecture représentative des doses reçues par le public. Les valeurs mesurées étaient souvent inférieures à la valeur limite d'exposition de 150 Bq/m³. Par exemple, les mesures moyennes de radon ont varié entre 22 Bq/m³ et 118 Bq/m³ en 2021.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance atmosphérique de l'IGDLT de Port Hope, le personnel de la CCSN estime que les émissions atmosphériques de l'IGDLT de Port Hope étaient conformes aux prévisions de l'EE, qui prévoyait des dépassements occasionnels des normes provinciales. Le dépassement des valeurs pour les PTS et la poussière ont fait l'objet d'un suivi approprié, et tous les métaux et radionucléides sont restés à l'intérieur des limites de leurs critères respectifs. Le personnel de la CCSN estime que la qualité de l'air ambiant demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine et l'environnement. Par conséquent, il est peu probable que les activités des LNC aient un impact mesurable sur le milieu atmosphérique ambiant.

Figure 3.3 : Lieux de surveillance de la qualité de l'air pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]



Surveillance du bruit

Les activités de surveillance du bruit ont lieu au cours de la phase de construction et de développement sur le site de l'IGDLT de Port Hope afin de mesurer les niveaux sonores potentiels des activités de construction. La surveillance du bruit est effectuée tous les trimestres à plusieurs endroits le long du périmètre de l'IGDLT de Port Hope pour confirmer l'exactitude des prévisions de l'EE et l'efficacité des mesures d'atténuation.

La valeur de 70 décibels (dBA) (moyenne sur 24 heures), recommandée par l'Organisation mondiale de la santé pour le bruit dans les collectivités [78], est utilisée pour le projet, car les activités de construction sont limitées aux heures de jour.

Comparaison avec les prévisions de l'EE

Les effets environnementaux du bruit prévu par l'EE consistent en une augmentation des niveaux sonores de 12 dBA pour les résidents vivant près de l'IGDLT pendant les travaux de construction et de développement. Tous les niveaux de bruit entre 2015 et 2020 autour de l'IGDLT de Port Hope étaient inférieurs à la fourchette prévoyant une augmentation de 12 dBA et à la valeur guide de l'OMS de 70 dB sur une période de 24 heures. Les voies de transport nord, sud et centrale ont également été surveillées en 2020. La surveillance le long des voies de transport a montré une augmentation allant de nulle à minime par rapport à la surveillance de référence qui a eu lieu avant les activités d'assainissement.

Conclusions

À la lumière de l'examen de EE des LNC et des résultats du programme de surveillance du bruit pour l'IGDLT de Port Hope, le personnel de la CCSN estime que le bruit dû aux activités de l'IGDLT de Port Hope est inférieur aux recommandations et est conforme aux prévisions de l'EE. Par conséquent, le personnel de la CCSN estime que les niveaux de bruit ne sont pas nocifs pour la santé humaine.

Environnements terrestre et aquatique

Qualité du sol

Le projet devrait avoir un effet bénéfique, à savoir améliorer la qualité du sol sur les sites visés, par l'enlèvement de matériaux contaminés. On s'attend toutefois à des effets négatifs potentiels sur la qualité du sol dans les zones situées au-delà des secteurs d'excavation, en raison de l'accumulation de contaminants sur le sol de surface due attribuable au transport de la terre et de la poussière dans l'air. Des données sur la qualité du sol sont recueillies pour être comparées aux données de référence existantes sur la qualité du sol dans ces zones, afin de déceler toute augmentation supplémentaire attribuable aux dépôts de poussière.

La surveillance du sol de surface au périmètre de l'IGDLT a lieu chaque année à cinq endroits (voir la figure 3.4) pour les CPP radioactifs (p. ex. le radium 226) et non radioactifs (p. ex. l'uranium et l'arsenic). Une liste complète des CPP surveillés par les LNC figure dans son plan de surveillance [38]. Les résultats de la surveillance des sols sont comparés aux données de référence et aux prévisions de l'EE [68].

Comparaison avec les prévisions de l'EE

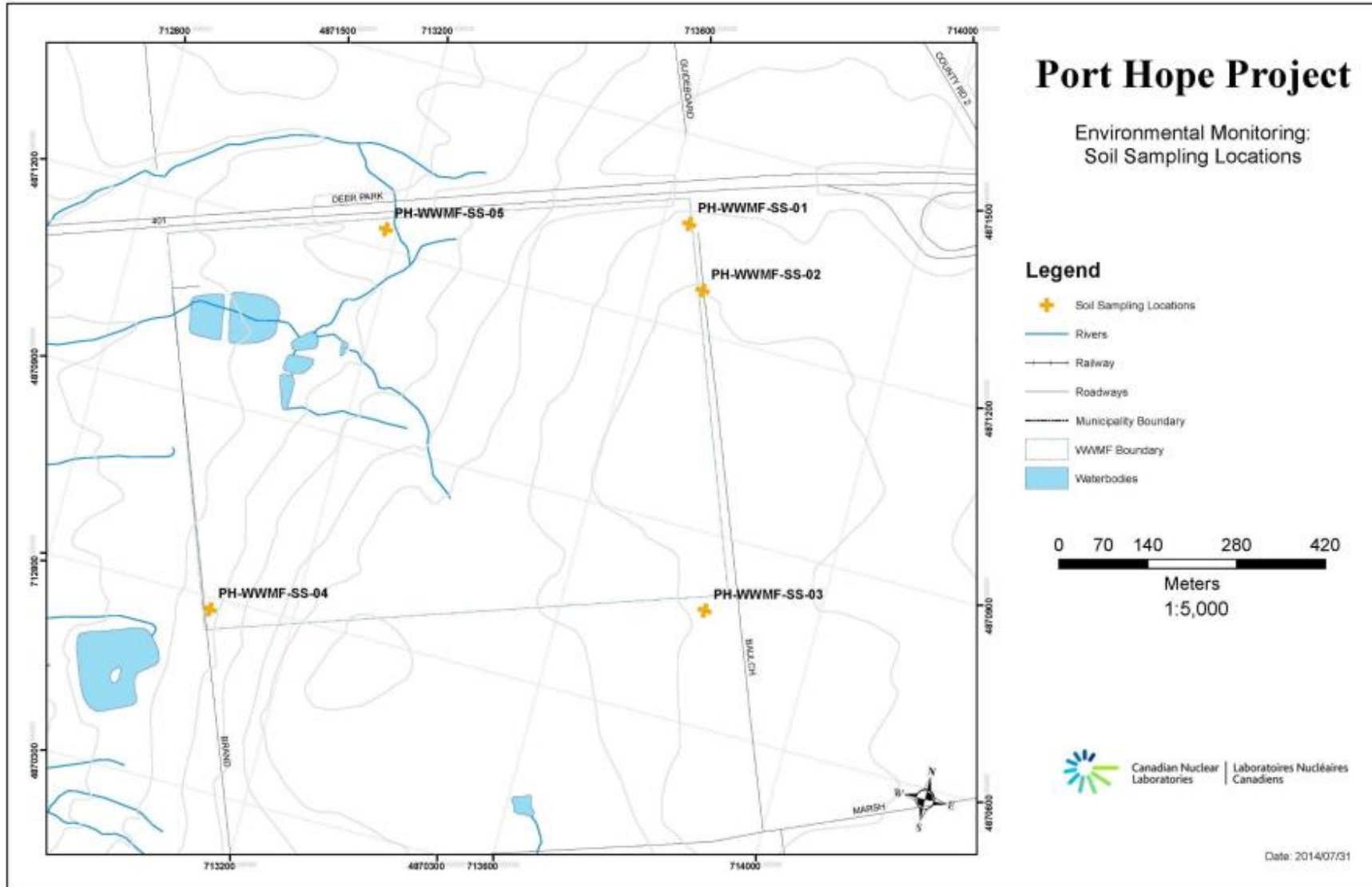
Les études réalisées pour l'EE prévoyaient, pour la plupart des contaminants radioactifs, une augmentation incrémentielle moyenne des concentrations de moins de 20 % par rapport aux niveaux de fond à l'IGDLT, et les augmentations résultantes ont été jugées non mesurables. Le thorium 230 a toutefois constitué une exception. On avait prévu que sa concentration augmenterait de 63 % par rapport à la concentration de référence, en supposant l'absence de toute mesure d'atténuation. On avait prévu également que l'augmentation moyenne de la concentration de la plupart des contaminants non radioactifs à l'IGDLT serait inférieure à 20 % des concentrations de référence. Les quantités accrues résultantes ont également été jugées non mesurables. Néanmoins, l'arsenic et le cobalt faisaient exception. L'augmentation moyenne prévue des concentrations d'arsenic et de cobalt, par rapport aux concentrations de référence sur le périmètre de l'IGDLT, étaient de 130 % (p. ex. 4,7 µg/g) et de 28 % (p. ex. 6,67 µg/g), respectivement. Les concentrations prévues ont été considérées comme étant bien en deçà des recommandations applicables pour la qualité du sol en Ontario [79].

Les concentrations de certains composés dans le sol ont été supérieures aux prévisions tout au long de la période de surveillance à certains endroits. Par exemple, les concentrations d'arsenic (au site 1 en 2017 et au site 5 de 2015 à 2019) et de cobalt (au site 3 en 2018 et 2020) étaient supérieures aux prévisions. La concentration d'arsenic était également supérieure aux recommandations pour la qualité du sol du MEPNP [79] au site 5. Cet emplacement est une zone connue pour être légèrement contaminée par l'arsenic en raison du ruissellement des eaux de surface. Par conséquent, on a conclu que la contamination n'était pas causée par des concentrations élevées attribuables au dépôt de poussières portées par le vent lors des activités de construction de l'IGDLT. La zone sera assainie dans le cadre des travaux de nettoyage de l'IRPH et cet endroit ne suscite aucune préoccupation immédiate. Les concentrations de thorium 230 étaient également supérieures aux prévisions à certains endroits. Cependant, cela était dû au fait que la limite de détection du laboratoire était supérieure aux niveaux prévus.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance du sol pour l'IGDLT de Port Hope, le personnel de la CCSN estime que la qualité du sol demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement, et que le transport aérien de sol et de poussière dû au projet n'a pas d'impact sur la qualité du sol autour du site. Les zones où les recommandations provinciales ont été dépassées en raison du ruissellement des eaux de surface seront assainies dans le cadre des travaux de nettoyage de l'IRPH.

Figure 3.4: Lieux d'échantillonnage du sol pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]



Qualité des eaux de surface

Les activités de suivi de l'EE en ce qui concerne la qualité des eaux de surface consistent à prélever et à analyser les échantillons d'eaux de surface à divers endroits en aval de l'IGDLT de Port Hope, aux fins suivantes :

- vérifier l'amélioration prévue des eaux de surface
- s'assurer que les rejets ne sont pas nocifs pour la vie aquatique
- vérifier la réduction des charges de contaminants attribuables aux lixiviats déversés dans le lac Ontario

On ne s'attend pas à ce que les concentrations de contaminants diminuent tant que les déchets n'auront pas été assainis. Par la suite, la qualité de l'eau devrait s'améliorer à long terme en raison des activités de nettoyage.

Les eaux de surface dans le ruisseau Brand et le lac Ontario sont échantillonnées autour des points de rejet du lixiviat traité sur une base trimestrielle tout au long de la phase de construction et de développement. Il y a quatre lieux d'échantillonnage dans le ruisseau Brand et trois dans le lac Ontario (voir la figure 3.5). La qualité des eaux de surface du lac Ontario au niveau du diffuseur de l'IRPH fait l'objet d'un échantillonnage pour vérifier que la qualité de l'eau à proximité du point de rejet du lixiviat de l'IGDLT de Port Hope et de la zone de mélange associée n'est pas touchée par les activités de l'IGDLT de Port Hope. La zone de mélange est d'environ 12 m autour du diffuseur. L'échantillonnage est effectué au niveau du diffuseur et à environ 20 m à l'est et à l'ouest de celui-ci. Il n'est pas toujours possible de prélever l'eau du lac Ontario en raison des conditions météorologiques en hiver ou d'autres problèmes de sécurité.

De nombreux paramètres sont analysés dans les échantillons d'eaux de surface : chimie générale (p. ex. pH, dureté, TSS), métaux totaux (p. ex. arsenic, plomb, uranium), radionucléides (p. ex. radium 226, plomb 210, thorium 230) et paramètres mesurés sur le terrain (p. ex. oxygène dissous, température, turbidité). Une liste complète des paramètres est présentée dans le plan de surveillance des LNC [38]. Cependant, les principaux CPP relevés dans l'EE étaient l'arsenic, le radium 226 et l'uranium.

Les résultats pour les eaux de surface sont comparés aux Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau : protection de la vie aquatique (CCME) [70] et aux OPQE [71]. Les LNC doivent s'assurer également que les rejets ne sont pas nocifs pour le milieu aquatique (poissons) au point de rejet. Pour le confirmer, une surveillance appropriée est requise.

Comparaison avec les prévisions de l'EE

L'EE prévoyait que, pendant la phase de construction et de développement, les changements dans la qualité de l'eau du ruisseau Brand seraient minimes. Les charges dans le ruisseau Brand devraient augmenter légèrement (moins de 1 %). Selon l'EE, les charges dans le lac Ontario, via la canalisation provenant de l'IGDLT, augmenteraient de 12 %. La qualité de l'eau devrait s'améliorer à long terme en raison des activités de nettoyage.

Les résultats des échantillons trimestriels prélevés dans le ruisseau Brand étaient généralement constants de 2015 à 2020, ce qui semble indiquer que la construction de l'IGDLT de Port Hope n'a pas d'effet négatif sur la qualité des eaux de surface du ruisseau Brand. Pour certains paramètres, les OPQE [71] ont été dépassés à l'occasion au cours de la période de surveillance. Par exemple, on a constaté une augmentation des concentrations d'uranium dans un affluent du

ruisseau Brand (lieu d'échantillonnage BC-T) par rapport aux autres emplacements au cours des années de surveillance 2017 à 2020. Cet affluent est alimenté principalement par le fossé Clark, qui reçoit les eaux de ruissellement de l'IGDLT de Port Hope. Des dépassements des critères pour l'uranium avaient été observés les années précédentes, avant la construction de l'IGDLT de Port Hope, ce qui semble indiquer que la cause est une contamination historique. On s'attend à ce que la qualité de l'eau de cet affluent s'améliore avec le temps, au fur et à mesure que les travaux d'assainissement progresseront. Les critères pour le fer, le chlorure et le phosphore ont également été dépassés en aval et en amont du ruisseau Brand pendant la période de surveillance. Cela semble indiquer qu'une source hors site pourrait être responsable de ces concentrations élevées, car il est courant que les bassins versants agricoles et urbains de la région dépassent ces limites. On soupçonne que la concentration élevée de chlorure pourrait être attribuable au sel de voirie, car l'autoroute 401 est située juste au nord de l'IGDLT de Port Hope.

Dans les échantillons du lac Ontario, il n'y a pas eu de dépassement des OPQE [71] ou des Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau (RCQE) [70], sauf pour le fluorure (qui n'a connu que de légères augmentations au cours des années de surveillance), le cadmium et le sélénium en 2017 (en raison des limites de détection élevées supérieures aux RCQE) et de l'uranium en 2018 (voir le tableau 3.7 pour les résultats de l'uranium de 2015 à 2020). Les concentrations élevées de fluorure sont courantes dans la zone riveraine du lac dans cette région, et les résultats étaient bien inférieurs à la norme ontarienne de qualité de l'eau potable, soit 1,5 mg/L [80]. En 2018, il y a eu un dépassement pour l'uranium à l'emplacement du diffuseur du lac Ontario. En 2018, les LNC ont exploité les bâtiments de traitement de l'eau (en sus des UTEU récemment construites et décrites à la section 3.1.2) afin d'accroître la capacité de traitement requise pour les activités d'expansion du bassin de collecte. Cependant, les résultats obtenus aux lieux d'échantillonnage autour du diffuseur n'ont pas montré de résultats élevés pour l'uranium. Cela semble indiquer l'absence d'impact au-delà de la zone de mélange. Les autres résultats de surveillance sont généralement conformes aux données de surveillance des dernières années, ce qui semble indiquer que les activités de l'IRPH n'ont pas eu d'effet négatif sur la qualité de l'eau du lac Ontario.

Tableau 3.7 : Concentrations annuelles moyennes d'uranium aux lieux d'échantillonnage des eaux de surface du lac Ontario, en µg/L

Lieu	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Limites
BC-LO-D	2,71	0,36	0,35	9,69*	0,38	0,35	OPQE : 5 µg/L [71]
BC-LO-E	0,42	0,45	0,36	0,54	0,38	0,38	OPQE : 5 µg/L [71]
BC-LO-W	1,36	0,35	0,36	0,33	0,38	0,35	OPQE : 5 µg/L [71]

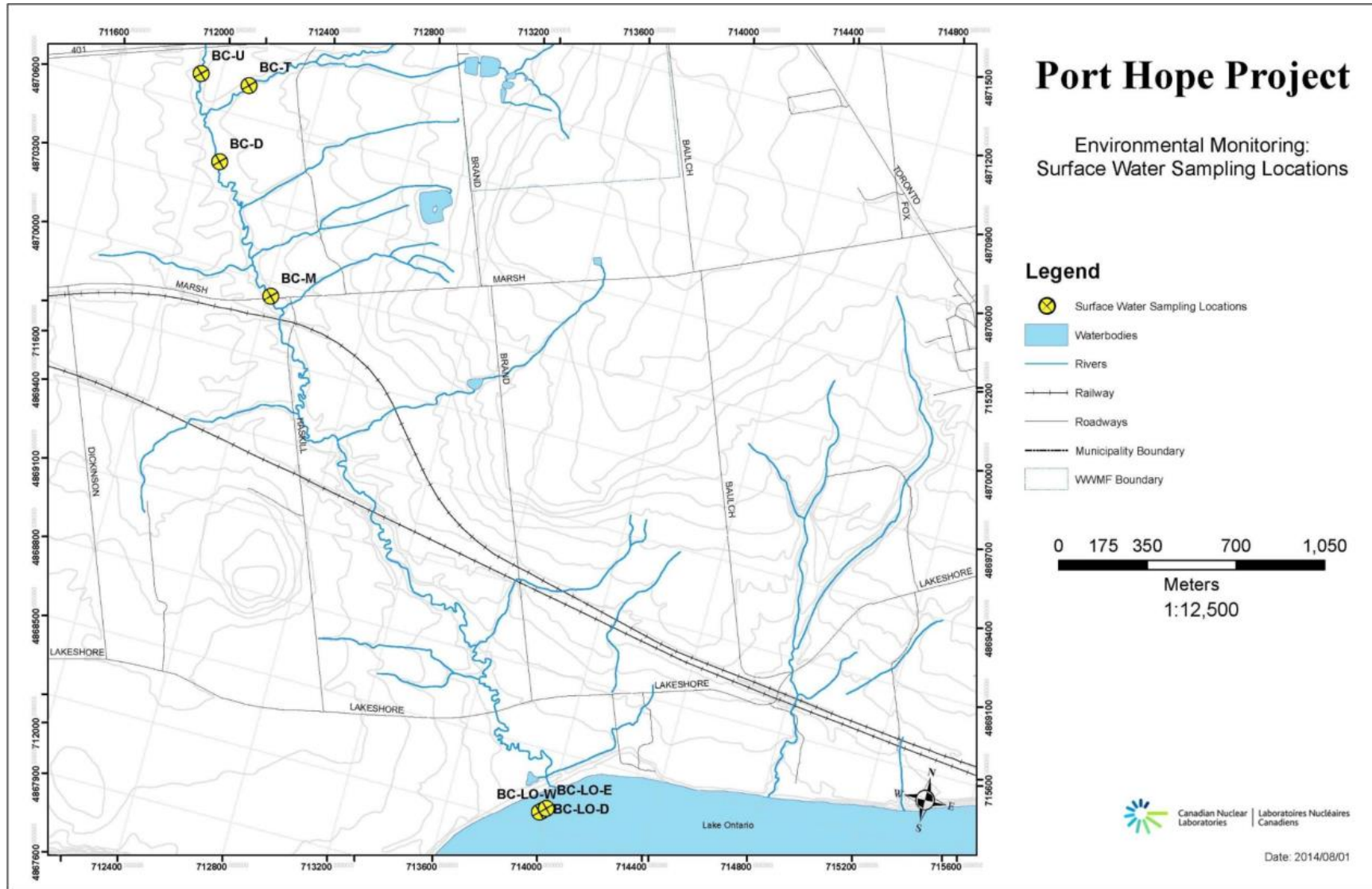
* indiquent un dépassement de la recommandation applicable.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance des eaux de surface pour l'IGDLT de Port Hope, le personnel de la CCSN estime que les paramètres de qualité de l'eau provenant des activités de l'IGDLT de Port Hope sont souvent inférieurs aux recommandations et en deçà des prévisions de l'EE, qui prévoient une augmentation des

charges durant la phase 2. La CCSN est d'avis que la qualité des eaux de surface reste à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement et que la qualité de l'eau devrait continuer à s'améliorer une fois le projet terminé.

Figure 3.5: Lieux d'échantillonnage des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Hope [38]



Qualité des sédiments

Dans le bassin versant du ruisseau Brand, on a entrepris d'échantillonner les sédiments au cours de la phase de préconstruction afin de compléter les données de référence existantes, dans les zones situées en aval de la zone d'assainissement où les rejets prévus dans le milieu aquatique auraient pu influencer sur la qualité des sédiments. Ces données servent de point de comparaison pour les concentrations de sédiments qui seront mesurées ultérieurement. Il n'y aura pas d'échantillonnage des sédiments pendant la phase de construction et de développement. L'échantillonnage des sédiments au cours de la phase de maintenance et de surveillance ne sera requis que s'il y a des rejets perturbés de solides en suspension, ou si les objectifs de qualité de l'eau ont été fréquemment dépassés au cours de la phase de construction et de développement (c.-à-d. 25 % des échantillons trimestriels). Comme cette section du rapport porte sur la phase 2, le reste du rapport ne traite pas de la surveillance des sédiments pour le bassin versant du ruisseau Brand touché par l'IGDLT de Port Hope.

Conclusions

La CCSN examinera les résultats de l'échantillonnage des sédiments du bassin versant du ruisseau Brand au cours de la phase de maintenance et de surveillance, le cas échéant, selon les critères ci-dessus.

Environnement hydrogéologique

Le site de l'IGDLT de Port Hope, y compris l'IGD Welcome, est situé dans la région physiographique de la plaine du lac Iroquois, au sud de la moraine d'Oak Ridges et de l'ancien rivage du lac glaciaire Iroquois. Il s'agit principalement d'une plaine argileuse et sableuse glaciolacustre qui s'étend au sud du lac Ontario. La géologie de surface est constituée de dépôts glaciaires lacustres, soit de sable et de gravier, soit de limon et d'argile.

Les eaux souterraines de la région s'écoulent généralement vers le sud, selon les tendances de la surface du sol et du sommet du substratum rocheux. Les aquifères se trouvent à la fois dans les morts-terrains et dans le substratum rocheux, avec des aquifères proches de la surface et des aquifères plus profonds dans les zones de sable et de gravier. Sur le site de l'IGDLT de Port Hope, l'écoulement horizontal des eaux souterraines se produit dans trois unités hydrostratigraphiques distinctes. Toutes les eaux souterraines finissent par se déverser dans le lac Ontario.

La construction de l'IGDLT a réduit l'infiltration vers les eaux souterraines sur l'empreinte de l'installation et a entraîné un changement localisé du niveau, du débit et de la direction des eaux souterraines [76]. Le système de revêtement et de couverture à faible perméabilité de l'IGDLT fait en sorte que le volume d'eau recueilli sous forme de ruissellement de surface est beaucoup plus important que dans les conditions de référence. En revanche, il réduit le volume des eaux de drainage et des eaux souterraines contaminées qui doivent être recueillies dans le système de collecte et de traitement des eaux souterraines et des eaux de drainage.

Comparaison avec les prévisions de l'EE

Les niveaux des eaux souterraines ont été mesurés tous les trimestres de 2015 à 2020 [4]–[9]. Les niveaux moyens des eaux souterraines dans les puits de surveillance ont été généralement stables au cours de cette période.

Des échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés dans les puits suivants (voir la figure 3.6 qui présente l'emplacement des puits de surveillance) et analysés pour les contaminants deux fois par an entre 2015 et 2020 [4]–[9] :

- En 2015 et en 2016, sur les 22 puits de surveillance autour de l'IGD Welcome, 20 puits convenaient aux activités de surveillance.
- De 2017 à 2020, sur les 22 (26 en 2019 et 2020) puits de surveillance autour de l'IGDLT de Port Hope, 20 (21 en 2020) convenaient aux activités de surveillance.

Les résultats ont été comparés aux critères de qualité des eaux souterraines potables énumérés dans le rapport d'examen préalable de Port Hope [76]. Il s'agit d'une approche prudente, car l'eau n'est pas potable sur le site. De plus, les résultats ont été comparés aux normes de l'Ontario en matière d'eaux souterraines [79].

Les concentrations de baryum dans un puits de surveillance (WC-MW3A-11R) ont dépassé le critère indiqué dans le rapport d'examen préalable de Port Hope entre 2015 et 2020 ([4] – [9]). Aucun dépassement des normes ontariennes pour les eaux souterraines, plus précisément les normes du tableau 3, n'a été constaté au cours de cette période. Les dépassements sont attribuables à l'ancienne IGD Welcome, qui ne dispose pas d'un système complet d'étanchéité ou de revêtement artificiel. La surveillance de l'état des eaux souterraines se poursuivra pendant toutes les phases du projet, et on s'attend à ce que la qualité des eaux souterraines s'améliore au fur et à mesure des travaux d'assainissement de l'IGD Welcome et par l'atténuation naturelle.

Avant la construction de l'IGDLT de Port Hope, toutes les eaux de drainage touchées sur le site de cette installation étaient recueillies dans le système de collecte des eaux de drainage et traitées sur place, dans l'ancien bâtiment de traitement des eaux, avant d'être évacuées par canalisation vers le lac Ontario. La qualité des eaux de drainage dans la partie ouest du site est attribuable à la présence du site d'enfouissement de l'IGD Welcome. Selon le rapport d'examen préalable [68], avant la construction de l'installation, les OPQE [71] étaient couramment dépassés pour plusieurs éléments : aluminium, antimoine, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, plomb, nickel, phosphore, argent, thallium, uranium, vanadium, zinc et radium 226.

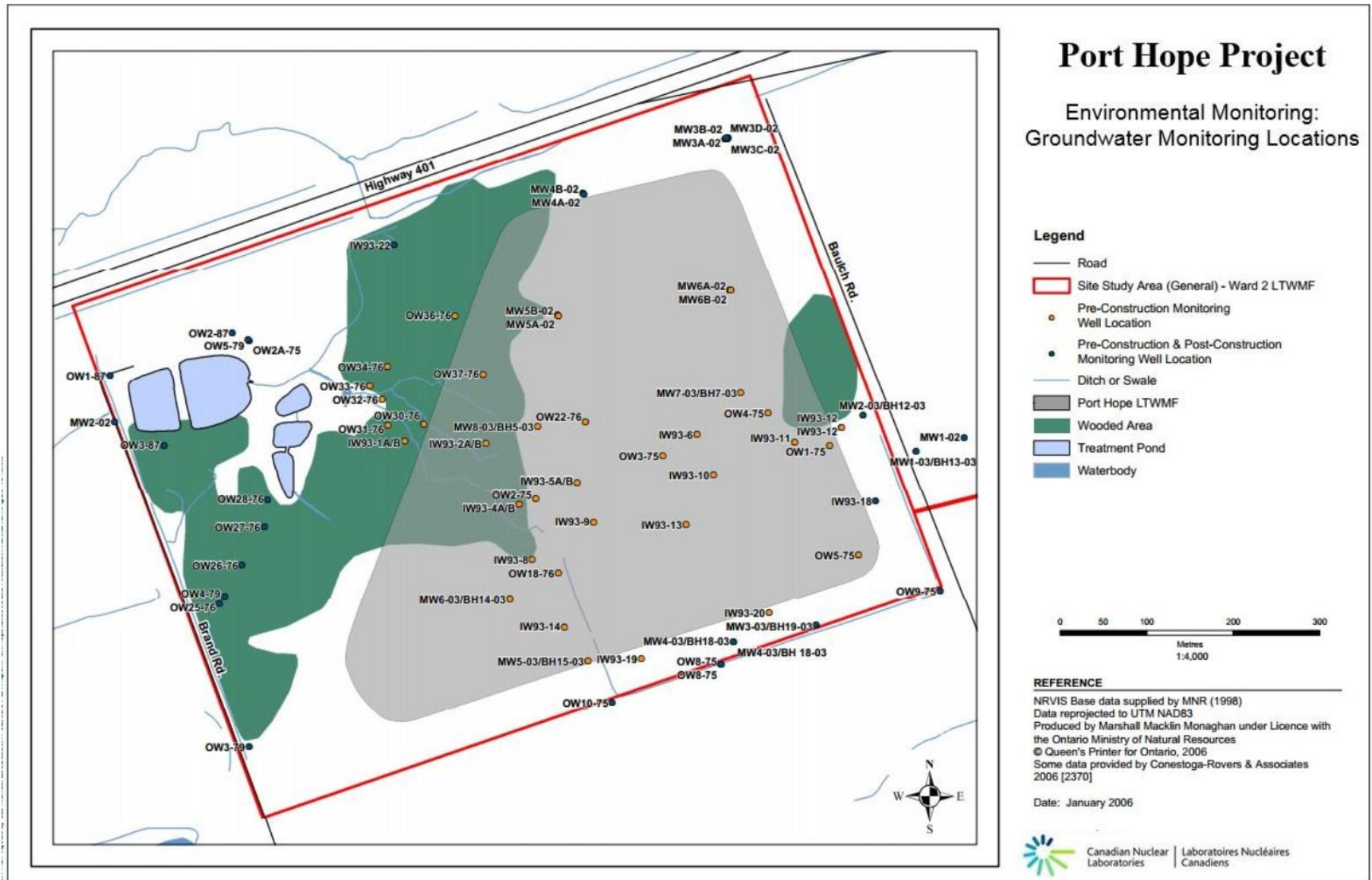
Les eaux de drainage (c.-à-d. le lixiviat sous forme d'infiltration dans les eaux souterraines) du monticule de l'IGD Welcome (de 2015 à 2016) et du monticule de l'IGDLT de Port Hope (de 2017 à 2020) collectées dans les bassins de traitement ont été échantillonnées deux fois par an. De légères fluctuations de la qualité de l'eau ont été observées au fil des ans. Des changements dans la qualité et le volume des eaux de drainage sont prévus après le début des travaux d'assainissement. Les eaux de drainage sur le site sont traitées avant d'être rejetées dans l'environnement.

L'utilisation des puits et des eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau à Port Hope est limitée principalement aux zones rurales. De 2015 à 2020, les LNC ont échantillonné, sur une base volontaire, des puits domestiques sur des propriétés résidentielles (6 à 16 propriétés) près de l'IGDW et ont analysé les échantillons pour déterminer les concentrations d'arsenic, de radium 226, d'uranium et de nitrates, ainsi que le pH. Tous les résultats étaient inférieurs aux normes ontariennes pour les eaux potables entre 2015 et 2020 ([4] – [9]), sauf en 2015 où la concentration de nitrates dans un puits dépassait la norme. On a supposé que la source de concentration élevée de nitrates était les engrais utilisés dans les champs agricoles entourant le puits. Les résidents ont été informés par écrit des résultats.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance des eaux souterraines pour l'IGDLT de Port Hope, le personnel de la CCSN a constaté que les paramètres de qualité des eaux souterraines provenant des activités de l'IGDLT de Port Hope sont souvent inférieurs aux recommandations et sont conformes aux prévisions de l'EE. La CCSN est d'avis que la qualité des eaux souterraines reste à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement, et que la qualité des eaux souterraines continuera de s'améliorer une fois le projet terminé.

Figure 3.6: Lieux de surveillance des eaux souterraines pour l'IGDLT de Port Hope [38]



Environnement humain

L'évaluation de l'environnement humain sur le site de l'IGDLT de Port Hope consiste à trouver des personnes représentatives se trouvant à l'intérieur ou à proximité du site et à déterminer si elles pourraient être exposées à des CPP radioactifs ou dangereux, par exemple en respirant l'air, en se trouvant sur le terrain, en buvant l'eau de surface et en s'y baignant, et en mangeant des plantes, des poissons et des animaux sauvages de la région. Les personnes représentatives sont des personnes qui, en raison de leur lieu de résidence et de leurs habitudes, sont susceptibles de recevoir les plus fortes expositions aux substances radioactives ou dangereuses d'une source particulière et donc de voir leur santé potentiellement touchée par ces expositions. En règle générale, les récepteurs humains peuvent être exposés aux contaminants par quatre voies principales : la voie cutanée (c.-à-d. la peau), l'inhalation, l'ingestion accidentelle (p. ex. de sol) et l'ingestion d'aliments et d'eau.

L'EE [68] a examiné les travaux et les activités du projet afin de déterminer le potentiel d'interaction de chaque personne avec les composantes environnementales existantes de la santé et de la sécurité humaines. Chaque interaction a été évaluée pour déterminer si elle entraînerait un changement mesurable de l'environnement. On a déterminé que les résidents des zones rurales adjacentes à l'IGDLT pendant la phase de construction et de développement étaient les personnes les plus exposées aux contaminants radioactifs et dangereux.

Exposition aux substances radioactives

Le *Règlement sur la radioprotection* [46] prescrit des limites de dose de rayonnement pour protéger les travailleurs et le public contre l'exposition aux rayonnements dans le cadre des activités autorisées. Les doses sont surveillées soit par des mesures directes, soit par l'estimation des quantités et des concentrations de toute substance nucléaire rejetée à la suite des activités autorisées. La limite de dose efficace annuelle pour un membre du public est de 1 mSv/an.

À l'IGDLT de Port Hope, on détermine la dose au public en calculant l'exposition mesurée par des dosimètres thermoluminescents (DTL) et des moniteurs de radon installés autour de l'IGDLT de Port Hope. Cette dose tient compte du temps estimé passé quotidiennement à proximité de ces clôtures. Les DTL sont placés stratégiquement le long des clôtures de l'IGDLT de Port Hope afin de tenir compte de toute dose reçue par les membres du public. Dans l'EE, la dose de rayonnement la plus élevée prévue pour le public et attribuable au PPH était de 0,25 mSv/an pour un nourrisson qui réside dans le quartier 2 adjacent à l'IGDLT pendant la phase de construction et de développement. Cette dose représente 25 % de la limite de dose au public qui est de 1 mSv/an.

Les résultats du déploiement mensuel et trimestriel des DTL et des moniteurs de radon dans l'environnement confirment que les doses au public entre 2012 et 2021 étaient nettement inférieures à la limite de dose annuelle du public (voir le tableau 3.8).

Tableau 3.8 : Estimation des doses annuelles au public attribuables à l'IGDLT de Port Hope

Pourcentage de la limite de dose du public										
Limite de dose du public (μSv)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1 000	9 % (90,3 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	10 % (99,8 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	9 % (87,1 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	10 % (93,52 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	1 % (11,95 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	1 % (4,5 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	3 % (27,5 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	3,6 % (36 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	3,3 % (33 μSv /a)	2,3 % (23 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)

Expositions aux substances dangereuses

Dans l'EE [68], chacune des tâches et des activités de l'IGDLT de Port Hope a été examinée afin d'établir son potentiel d'interaction avec la santé humaine. La qualité de l'air a été prise en compte dans l'évaluation des effets potentiels. La modélisation de la dispersion a indiqué qu'il y aurait des changements mesurables dans les concentrations des PTS, des PM_{10} et des $\text{PM}_{2,5}$ à toutes les zones résidentielles, et que les concentrations prévues dépasseraient les critères applicables aux zones résidentielles adjacentes pour les PM_{10} , ainsi qu'à la clôture de l'IGDLT et aux zones résidentielles adjacentes au site d'assainissement pour ce qui est des $\text{PM}_{2,5}$. La modélisation de la qualité de l'air a également prévu une augmentation mesurable des concentrations d'oxyde d'azote (NO_2) qui dépasseraient les critères du MEPNP dans les zones résidentielles adjacentes des quartiers 1 et 2, ainsi qu'à la clôture de l'IGDLT. Même avec les mesures d'atténuation proposées, il a été prévu que les PM_{10} , les $\text{PM}_{2,5}$ et le NO_2 dépasseraient leurs CQAA sur 24 heures [73]. Il a été conclu qu'il n'y aurait pas d'effets résiduels étant donné que la plupart des dépassements ont été éliminés dans les modèles qui tiennent compte de l'amenuisement du panache. Le suivi de l'EE comprend la surveillance des PTS et des $\text{PM}_{2,5}$ afin de s'assurer que les concentrations demeurent à des niveaux ne sont pas nocifs pour la santé humaine.

Conclusions

Les doses radiologiques estimées au public sont demeurées bien en deçà de la limite de dose du public de 1 mSv/an, ce qui indique que les rejets radioactifs de l'IGDLT de Port Hope présentent un risque négligeable pour la santé humaine (en d'autres mots, les risques pour la santé de la population concernée sont similaires aux risques pour le grand public).

En ce qui concerne les substances dangereuses, l'examen réalisé par le personnel de la CCSN a révélé que les rejets dangereux par l'IGDLT de Port Hope posent un risque négligeable pour la santé humaine (en d'autres mots, les risques pour la santé de la population concernée sont similaires aux risques pour le grand public).

D'après les évaluations effectuées pour l'IGDLT de Port Hope, y compris l'examen des rapports annuels, ainsi que des données trimestrielles et annuelles de surveillance de l'environnement, le personnel de la CCSN a constaté que les impacts des substances radioactives et dangereuses rejetées par le PPH sur l'environnement humain sont négligeables, et il estime que les personnes qui vivent et travaillent à proximité de l'installation continueront d'être protégées.

3.2.2 Projet de Port Granby

Le Projet de Port Granby (PPG) consiste à concevoir et à construire un monticule artificiel en surface afin d'isoler les déchets en les encapsulant dans de multiples couches de matériaux naturels et de matériaux techniques. Ces couches sont conçues pour empêcher les contaminants de pénétrer dans l'environnement. La conception et l'emplacement proposés ont été approuvés par la Commission dans le cadre de l'EE. L'IGDLT du PPG comprend deux cellules qui ont été construites en plusieurs phases. Les LNC ont terminé la construction des cellules et ont commencé la mise en place des déchets en 2016. En 2020, les LNC ont terminé le transfert des DRFA historiques provenant de l'IGD de Port Granby dans l'IGDLT artificielle en surface. En tout, 1 315 061 tonnes métriques de DRFA ont été transportées en toute sécurité vers l'IGDLT, depuis le début des travaux d'assainissement jusqu'à la fin du transfert. Les travaux se poursuivent, notamment le nivellement final, les mesures de contrôle de l'érosion et la construction du système de collecte des eaux souterraines sur le site de Port Granby. Ces activités devraient prendre fin à l'automne 2022. Les LNC effectuent une surveillance de l'environnement afin de s'assurer que les déchets restent isolés de celui-ci. Les principales mesures de surveillance de l'environnement concernent l'air, les eaux de surface, le sol et les eaux souterraines.

En éliminant sur le site la source de contamination, on s'attend à une amélioration des eaux souterraines au fil du temps, ce qui réduira l'impact environnemental sur le lac Ontario. Le site du PPG restera en phase de maintenance et de surveillance dans un avenir prévisible. Le personnel de la CCSN poursuivra sa surveillance réglementaire du PPG afin d'assurer la protection du public et de l'environnement. L'évaluation qui suit porte sur les résultats de la surveillance de la phase de construction et de développement du PPG.

3.2.2.1 IGDLT de Port Granby

Environnement atmosphérique

Les LNC sont tenus de caractériser la qualité de l'air ambiant autour du PPG (sites de l'IGD et de l'IGDLT) pendant la phase de construction et de développement afin de s'assurer que le projet ne nuit pas à l'environnement. Les activités de suivi de l'EE décrites dans le plan de surveillance des LNC pour le PPG [40] comprennent la surveillance de la qualité de l'air (paramètres radioactifs et non radioactifs) et du bruit. La surveillance de la qualité de l'air est requise principalement pendant la phase de construction et de développement. Cependant, la surveillance du radon à la limite de l'IGDLT s'étendra à la phase de maintenance et de surveillance.

Qualité de l'air ambiant

La surveillance de la qualité de l'air porte sur les concentrations de particules en suspension qui pourraient être produites par les activités liées au PPG. La gestion de la qualité de l'air s'appuie sur une approche hiérarchique qui commence par l'observation de la poussière visible. Le personnel formé pour évaluer la poussière visible est présent sur le site pendant les activités de construction et déterminera s'il y a lieu d'améliorer le dépoussiérage. Pendant les périodes de poussière visible et pour aider les observateurs formés, des moniteurs de poussière portatifs en temps réel sont utilisés pour prendre des mesures à différents endroits sous le vent le long de la ligne de propriété. Pour assurer la surveillance en temps réel de la poussière sur les chantiers, on a établi pour l'IRPH un niveau de contrôle administratif de la poussière de 100 µg/m³ de

particules totales en suspension (PTS) et un seuil d'intervention pour la poussière pour l'IRPH de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS en moyenne sur 15 minutes le long du périmètre du site, conformément au plan de gestion de la poussière et des exigences des LNC [72]. Il s'agit de niveaux internes qui n'ont pas à être signalés aux organismes de réglementation externes. Cependant, le dépassement de ces niveaux déclenche des mesures. Ces niveaux sont fixés pour garantir qu'à long terme, les concentrations de métaux en suspension dans l'air restent inférieures aux Critères de qualité de l'air ambiant (CQAA) de l'Ontario [73], qui sont les concentrations souhaitables d'un contaminant dans l'air afin d'assurer une protection contre les effets nocifs sur la santé ou l'environnement. Un programme indépendant de contrôle de la poussière (PICP) est également mis en œuvre en plus de celui qui est réalisé par l'entrepreneur principal et les LNC. Le PICP est conçu pour surveiller la poussière sur le périmètre des chantiers de l'IRPH et n'est pas contrôlé par l'entrepreneur principal ni par les LNC. Une surveillance continue a lieu pendant les heures de travail, et les résultats sont rapportés à intervalles de 15 minutes. Un dépassement du seuil d'intervention pour la poussière à 15 minutes d'intervalle déclenche une réponse immédiate des LNC et de l'entrepreneur principal afin que des mesures correctives soient prises pour réduire les niveaux de poussière.

En outre, les PTS et les $\text{PM}_{2,5}$ (particules fines) sont mesurées à l'aide d'échantillonneurs d'air à grand débit fonctionnant à deux endroits (voir la figure 3.7), et les échantillons doivent être analysés par un laboratoire accrédité. Les échantillonneurs sont situés à l'extérieur de la clôture à la limite nord-ouest de l'IGDLT, soit un à l'est de l'installation et l'autre au sud, et ils permettent généralement une évaluation des concentrations « au vent » et « sous le vent ». Des échantillonneurs d'air portatifs à faible débit (pour les PTS et les $\text{PM}_{2,5}$) se trouvent à la station nord-ouest du PPG, en lieu et place des échantillonneurs d'air à grand débit, en raison de l'absence de source d'alimentation à cet endroit. Les échantillonneurs à faible débit permettent de prendre des mesures en amont du village de Port Granby. Conformément au plan de gestion de la poussière et des exigences des LNC [72], les résultats des filtres de PTS sont évalués par rapport à une limite dérogatoire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures. Cette limite est adoptée à partir des CQAA de l'Ontario. Un dépassement de cette limite dérogatoire déclenche des mesures internes. Tout filtre de PTS dépassant $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ou l'échantillon de PTS le plus élevé mesuré au cours de la semaine (si aucune mesure n'est supérieure à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est également analysé pour les métaux, pour chaque lieu de surveillance. Pour ce qui est des $\text{PM}_{2,5}$, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a adopté en 2012 le Système de gestion de la qualité de l'air comme nouvelle approche globale de la gestion des problèmes atmosphériques [74]. Avant cela, les résultats de la surveillance des $\text{PM}_{2,5}$ au 98^e centile étaient comparés à la valeur de 30 x figurant dans les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules fines de $2\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2020, une valeur de $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été publiée par le CCME pour les particules fines ($\text{PM}_{2,5}$).

Les mesures radiologiques de la qualité de l'air comprennent les PTS, l'AAPL et le radon. Les niveaux de radionucléides sont mesurés sur les mêmes filtres PTS que ceux utilisés pour l'analyse des métaux. Les radionucléides analysés sont l'uranium naturel, le thorium naturel, le thorium 230, le thorium 232, le radium 226 et le plomb 210. L'AAPL est également mesurée quotidiennement aux emplacements du périmètre généralement sous le vent des activités d'assainissement. Les résultats de la mesure de l'AAPL sont examinés quotidiennement afin d'obtenir une indication précoce de tout niveau inattendu ou inhabituel de radioactivité dans l'air. Des moniteurs de radon sont situés le long du périmètre de l'IGDLT ainsi qu'à une certaine distance de l'installation. La comparaison des niveaux de référence avec les niveaux mesurés

pendant la phase de construction et de développement et la phase de maintenance et de surveillance permet de déterminer les niveaux associés aux activités du projet.

Conformément au plan de radioprotection de l'IRPH [75], une valeur moyenne de 0,5 Bq/m³ sur la période pendant laquelle l'échantillon a été prélevé a été adoptée comme seuil d'investigation pour l'activité alpha à période longue dans les mesures de l'air prises sur les sites de travail. Le plan de radioprotection de l'IRPH établit également une limite de niveaux moyens incrémentiels du radon de 150 Bq/m³ pour l'IGDLT de Port Hope pendant les activités de la phase 2.

Comparaison avec les prévisions de l'EE

Selon les études de l'EE, les PTS ne devraient pas dépasser la moyenne annuelle de 60 µg/m³ des CQAA de l'Ontario, ni la moyenne sur 24 heures de 120 µg/m³ des CQAA [73]. En ce qui concerne les émissions de PM_{2,5}, la norme pancanadienne de 30 µg/m³ ne devrait être dépassée à aucun site de récepteur, à l'exception de légers dépassements occasionnels le long de la limite de la propriété existante de l'IGD de Port Granby. Les concentrations de métaux liées aux particules devraient également être inférieures aux limites des CQAA sur 24 heures [73].

Les effets probables sur la qualité radioactive de l'air ont été évalués à l'aide d'un modèle de dispersion atmosphérique dans l'EE, et il a été déterminé que les concentrations prévues de radionucléides seraient inférieures aux niveaux de référence de Santé Canada. La concentration moyenne annuelle de radon prévue la plus élevée était de 5,1 Bq/m³. Depuis la publication de l'EE, les LNC ont indiqué que les niveaux prévus avaient été fixés à un niveau irréalisable et qu'ils devraient être réévalués. Les LNC ont également noté que pendant l'étude de référence de l'EE, un équipement différent avait été utilisé pour mesurer le radon, et que l'utilisation de ces valeurs n'est pas recommandée aux fins de comparaison avec le régime de surveillance actuel qui emploie des détecteurs de trace alpha RSSI. Dans une note de service adressée à la CCSN, les LNC ont défini la concentration de radon de 150 Bq/m³ comme étant la concentration de référence, qui a été approuvée en juillet 2014. Le dépassement de cette concentration déclenche des mesures de suivi telles que la vérification de la dose au public.

Les données de surveillance atmosphérique des PTS de 2015 à 2020 sont résumées ci-dessous (voir le tableau 3.9). Entre 68 et 248 échantillons ont été prélevés par an à chaque station de l'échantillonneur d'air à grand débit (PTS et PM_{2,5}) pour le site du PPG. La limite dérogatoire de 120 µg/m³ pour les PTS a été dépassée occasionnellement au fil des ans. Par exemple, la limite pour les PTS a été dépassée entre 2016 et 2020, le plus grand nombre de dépassements représentant 8 % du total des échantillons (p. ex., en 2016 à la station nord-ouest du PPG, par temps très sec et chaud). Les dépassements ont été attribués à un mélange d'activités sur le site et hors site, compte tenu de la direction des vents et des dépassements de poussière observés par une surveillance indépendante en temps réel de la poussière. Des mesures appropriées de suivi ont été prises. Le CQAA pour les PM_{2,5} de 30 µg/m³ (98^e centile en moyenne sur trois ans) a été dépassé occasionnellement au cours de la période de surveillance, comme le prévoyait l'EE. Il y a eu un dépassement du CQAA [73] pour le fer en 2016 et pour le nickel en 2020. Cependant, ces dépassements ont été attribués à des activités hors site. Tous les radionucléides sont restés bien en-dessous des valeurs de référence de Santé Canada. Comme la phase de construction et de développement touche à sa fin au PPG (en 2022), on ne s'attend plus à des dépassements des concentrations de particules dus aux activités sur le site.

En ce qui concerne la surveillance indépendante de la poussière, il y a eu des dépassements occasionnels du seuil d'intervention moyen sur 15 minutes de 120 µg/m³ [72]. Lorsque ces

dépassements se sont produits, l'entrepreneur a utilisé de l'eau comme dépoussiérant, a réduit au minimum les activités génératrices de poussière et s'est efforcé d'optimiser les pratiques d'atténuation de la poussière. Bien que le seuil d'intervention pour la poussière ait été dépassé, les échantillonneurs d'air à grand débit situés sur le périmètre de la zone contrôlée ces jours-là n'ont pas indiqué de dépassement du CQAA pour les métaux ou les niveaux de référence de Santé Canada.

Des mesures du radon sont effectuées tous les mois à la limite de la propriété pour un total de sept emplacements à l'IGDLT de Port Granby et à l'IGD de Port Granby afin d'obtenir des mesures représentatives des doses reçues par le public. Les valeurs mesurées étaient inférieures au seuil d'intervention à déclaration obligatoire de 150 Bq/m. Par exemple, la concentration moyenne de radon mesurée était de 111 Bq/m³ en 2020.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance atmosphérique du PPG, le personnel de la CCSN a constaté que les émissions atmosphériques du PPG sont souvent demeurés inférieurs aux normes provinciales et en deçà des prévisions de l'EE. Par conséquent, le personnel de la CCSN estime que la qualité de l'air ambiant est demeurée à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement. Les dépassements des concentrations de PTS et de poussière, attribuables aux activités du projet, ont fait l'objet d'un suivi approprié, et tous les métaux et radionucléides sont restés en deçà de leurs critères respectifs. Comme le PPG entre dans la phase de maintenance et de surveillance, les risques de contamination atmosphérique pendant la construction et le développement ne sont plus présents et aucun dépassement n'est prévu à l'avenir.

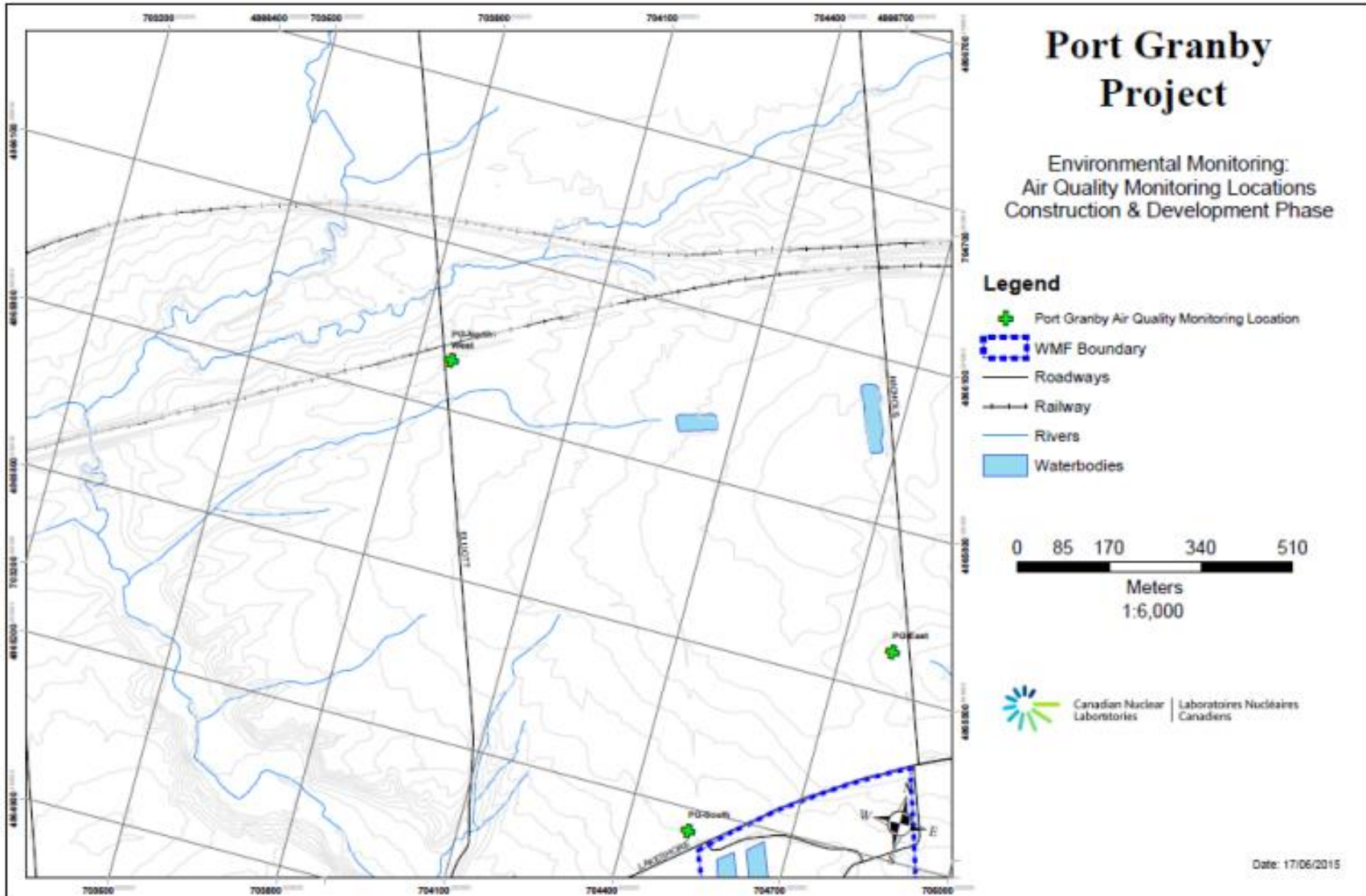
Tableau 3.9 : Concentrations annuelles de PTS dans l'air ambiant mesurées autour de l'IGDLT de Port Granby

Station d'échantillonnage à grand débit		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Limite dérogatoire
PPG Sud	Moyenne* (µg/m ³)	12	20	16	22	17	18	120 µg/m ³ PTS [48]
PPG Sud	Maximum (µg/m ³)	47	166**	170**	223**	161**	184**	120 µg/m ³ PTS [48]
PPG Est	Moyenne* (µg/m ³)	12	20	16	20	15	16	120 µg/m ³ PTS [48]
PPG Est	Maximum (µg/m ³)	48	259**	179**	157**	71	56	120 µg/m ³ PTS [48]
PPG Nord-ouest	Moyenne* (µg/m ³)	S.O.	23	16	17	17	14	120 µg/m ³ PTS [48]
PPG Nord-ouest	Maximum (µg/m ³)	S.O.	1 392**	91	120	106	271**	120 µg/m ³ PTS [48]

* La moyenne présentée est une moyenne géométrique.

** ci-dessus sont supérieurs à la limite dérogatoire de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PTS [48].

Figure 3.7: Stations de surveillance de la qualité de l'air pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]



Surveillance du bruit

Le bruit a été surveillé à neuf endroits pendant la phase de construction et de développement, le but étant de mesurer les niveaux de bruit potentiels liés aux activités de construction autour de l'IGD et de l'IGDLT de Port Granby. Des mesures continues du bruit à l'aide d'un sonomètre intégré sont effectuées de façon saisonnière, quatre fois par an, pendant trois jours par saison, aux moments prévus où l'activité de construction est à son maximum. Aucune surveillance du bruit n'aura lieu pendant la phase de maintenance et de surveillance, car il n'y a pas de source de bruit associée au PPG pendant cette phase.

Le niveau recommandé de 70 décibels (dBA) (moyenne pondérée sur 24 heures), conformément aux recommandations de l'OMS pour le bruit communautaire [78], est utilisé pour le projet, car les activités de construction sont limitées aux heures de jour.

Comparaison avec les prévisions de l'évaluation environnementale

Les études de l'EE prévoient que les niveaux de bruit sur une base horaire dans les zones d'influence maximale seraient de 56 dBA à l'IGD et à l'IGDLT de Port Granby. Depuis l'EE initiale de 2004, on a constaté une augmentation générale des niveaux de bruit sans rapport avec le projet, en raison d'une augmentation du trafic routier et ferroviaire. Par conséquent, les LNC ont proposé que les données de 2015 fournissent une meilleure base de référence, car il n'y a pas eu de construction extérieure en 2015. Les valeurs de référence de 2015 ont occasionnellement dépassé les recommandations de l'OMS de 70 dBA [78]. Les valeurs de bruit depuis 2015 ont été comparables aux valeurs de référence de 2015.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance du bruit pour le PPG, le personnel de la CCSN estime que les niveaux de bruit attribuables aux activités du PPG sont comparables aux niveaux de référence et, par conséquent, que le bruit demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine.

Environnements terrestre et aquatique

Qualité du sol

On s'attend à ce que le projet ait des effets bénéfiques sur la qualité du sol des sites à assainir, grâce à l'enlèvement des matériaux contaminés. Cependant, on s'attend à des effets négatifs possibles sur la qualité du sol dans les zones situées au-delà des sites d'excavation, en raison de l'accumulation de contaminants sur le sol de surface attribuable au transport atmosphérique du sol et de la poussière. Les données sur la qualité du sol sont recueillies pour être comparées aux données de référence existantes sur la qualité du sol dans ces zones afin de déceler toute augmentation supplémentaire. La surveillance du sol autour du périmètre du site se poursuivra pendant un an après l'achèvement des activités d'assainissement afin de démontrer que toute accumulation de contaminants au sol qui aurait pu être observée au cours de la phase de construction et de développement a cessé.

Comparaison avec les prévisions de l'évaluation environnementale

La surveillance du sol de surface sur le site du PPG est effectuée chaque année à cinq endroits : quatre sur le périmètre de l'IGDLT et un sur le périmètre de l'IGD de Port Granby (voir la

figure 3.8), tant pour les CPP radioactifs (p. ex. radium 226) que les CPP dangereux (p. ex. arsenic, uranium). Une liste complète des CPP surveillés par les LNC figure dans leur plan de surveillance [40]. Les résultats de la surveillance des sols sont comparés aux valeurs de référence [48] et aux prévisions de l'EE.

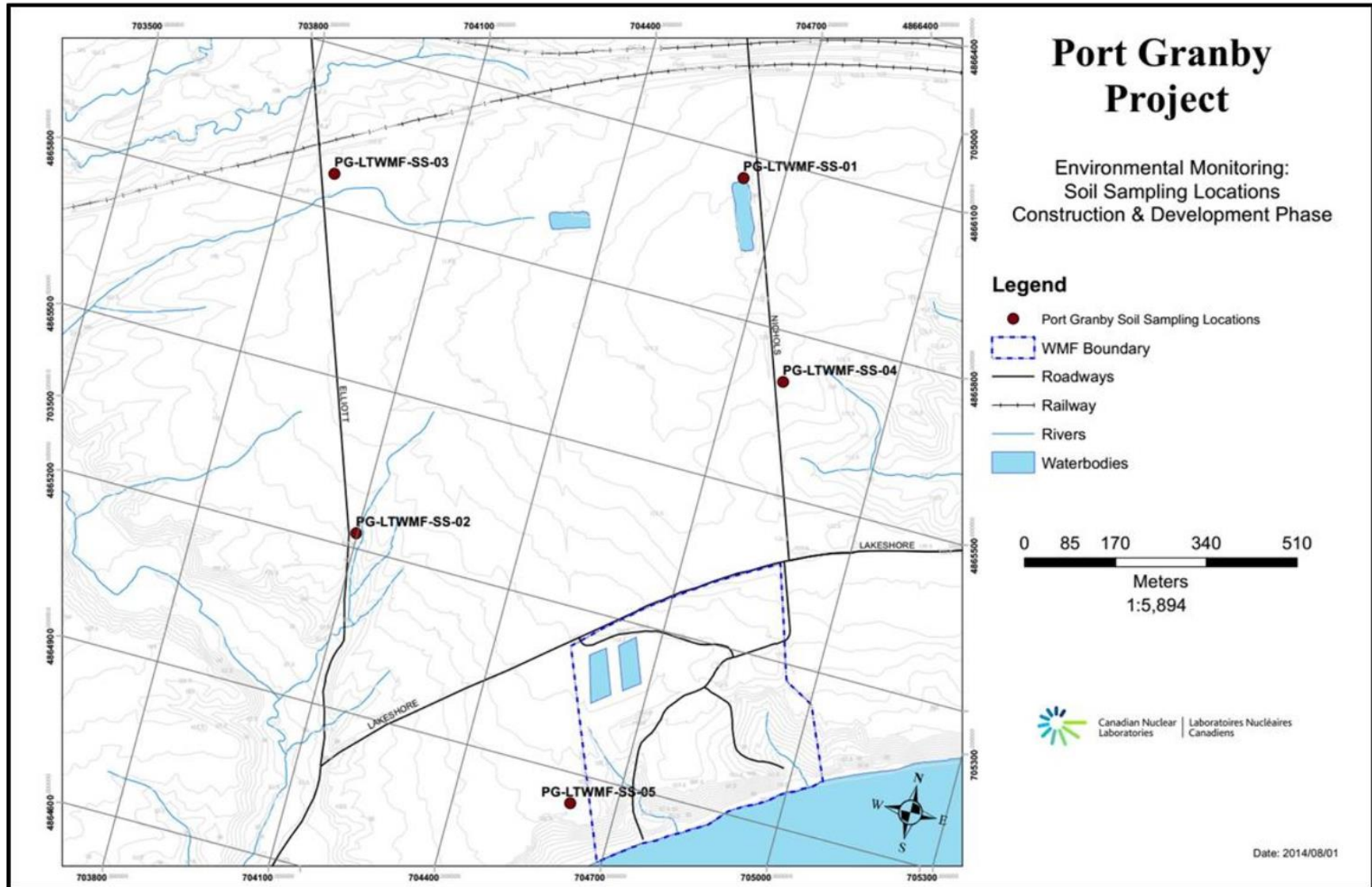
Selon les études de l'EE, les concentrations supplémentaires moyennes les plus importantes pour la plupart des contaminants radioactifs seront inférieures à 20 % des concentrations de fond sur les sites d'assainissement. L'exception est le thorium 230, dont la concentration devrait augmenter de 38 % par rapport aux niveaux de référence pendant la phase de construction et de développement du projet. En 2021, les concentrations de thorium 230 dans le sol sont restées de l'ordre des valeurs de référence.

Les concentrations de tous les paramètres sont comparables à celles des années précédentes, ce qui indique que les activités du PPG n'ont pas d'impact négatif sur la qualité du sol en raison du transport atmosphérique de substances radioactives et dangereuses.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance du sol pour le PPG, le personnel de la CCSN a constaté que les paramètres du sol entourant les activités du PPG sont inférieurs aux recommandations et conformes aux prévisions de l'EE. Par conséquent, la qualité du sol demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement, et le transport atmosphérique du sol et de la poussière provenant du projet n'a pas d'impact sur la qualité du sol autour du site. Comme le PPG est presque rendu à la phase 3 (à partir de 2022), on ne s'attend pas à ce que les activités du projet aient un impact sur le sol.

Figure 3.8: Lieux d'échantillonnage pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]



Qualité des eaux de surface

Les activités de suivi de l'EE en ce qui concerne la qualité des eaux de surface consistent à prélever et à analyser des échantillons d'eaux de surface à divers endroits en aval du PPG, aux fins suivantes :

- vérifier l'amélioration prévue des eaux de surface
- s'assurer que les rejets ne sont pas nocifs pour la vie aquatique
- vérifier la réduction des charges de contaminants attribuables aux lixiviats déversés dans le lac Ontario

On ne s'attend pas à ce que les concentrations de contaminants diminuent tant que les déchets n'auront pas été assainis. Par la suite, la qualité de l'eau devrait s'améliorer à long terme en raison des activités de nettoyage. L'échantillonnage des eaux de surface dans le ruisseau Port Granby et le lac Ontario se poursuivra pendant au moins un an après la fin de la phase 2.

L'échantillonnage des eaux de surface dans le ruisseau Port Granby, dans un affluent du ruisseau Port Granby et dans le lac Ontario autour du point de rejet des effluents traités, est effectué tous les trimestres pendant la phase de construction et de développement. Il y a sept lieux d'échantillonnage : deux dans le ruisseau Port Granby, deux dans l'affluent du ruisseau Port Granby (si le débit est suffisant) et trois dans le lac Ontario (voir la figure 3.9). Les échantillons prélevés dans le lac Ontario comprennent un échantillon prélevé à la hauteur ou près du diffuseur du lac Ontario, un échantillon prélevé 20 m à l'ouest de l'emplacement du diffuseur et un échantillon prélevé 20 m à l'est de celui-ci. De nombreux paramètres sont analysés dans les échantillons d'eaux de surface : chimie générale (p. ex. dureté, TSS), métaux totaux (p. ex. arsenic, plomb, uranium), radionucléides (p. ex. radium 226, plomb 210, thorium 230) et paramètres mesurés sur le terrain (p. ex. oxygène dissous, température, turbidité). Une liste complète des paramètres est présentée dans le plan de surveillance des LNC [40].

Les résultats pour les eaux de surface sont comparés aux recommandations du CCME [70] et aux OPQE [71]. Les LNC doivent s'assurer également que les rejets ne sont pas nocifs pour le milieu aquatique (poissons) au point de rejet. Pour le confirmer, une surveillance appropriée est requise.

Comparaison avec les prévisions de l'évaluation environnementale

L'EE prévoyait que l'enlèvement des matériaux contaminés sur le site existant de l'IGD de Port Granby entraînerait une augmentation à court terme des concentrations de contaminants pendant la phase de construction et de développement. Cependant, l'EE ne prévoyait pas que ces concentrations dépasseraient les critères et indiquait que, dans l'ensemble, l'enlèvement des matériaux améliorerait à long terme la qualité des eaux de surface en aval. Les concentrations d'arsenic et d'uranium dans le panache de lixiviat traité, dans le lac Ontario, devraient augmenter d'environ 70 % en raison de l'accroissement du volume de lixiviat résultant de la collecte et du traitement de l'eau entrant en contact avec les déchets pendant l'excavation. Les concentrations devraient s'approcher, sans toutefois les dépasser, des niveaux d'effet de toxicité chronique pour les invertébrés aquatiques. Les concentrations ne devraient pas non plus dépasser les niveaux d'effet pour les poissons. L'EE prévoyait que les charges dans le ruisseau Port Granby augmenteraient légèrement (6 % ou moins). À plus long terme, la qualité de l'eau devrait revenir aux niveaux de référence dans le ruisseau Port Granby et s'améliorer par rapport aux niveaux de référence dans le lac Ontario, près du point de rejet des effluents traités.

Les résultats des échantillons trimestriels dans le ruisseau Port Granby étaient généralement constants de 2015 à 2020, ce qui semble indiquer que la construction du PPG n'a pas d'effet négatif sur la qualité de l'eau du ruisseau Port Granby. Pour certains paramètres, les OPQE [71] ont été dépassés à l'occasion au cours de la période de surveillance. Par exemple, l'OPQE [71] et la RCQE [71] [70] pour le fer ont été dépassés aux endroits en amont du ruisseau Port Granby en janvier 2020. Une source hors site était probablement responsable de ce niveau élevé, car les concentrations dans les cours d'eau de la zone d'étude locale ont dépassé les recommandations pour la qualité de l'eau en ce qui concerne le fluorure et le fer pendant la surveillance de référence. De tels dépassements sont typiques des bassins versants agricoles/urbains de la région, et le fer n'est pas un CPP majeur associé au PPG. Dans les échantillons du lac Ontario, il n'y a pas eu de dépassement des OPQE [71] ou des RCQE [70], sauf pour le fluorure (qui n'a connu que de légères augmentations au cours des années de surveillance). Les concentrations élevées de fluorure sont typiques de la zone riveraine du lac dans cette région et les résultats étaient bien inférieurs à la norme ontarienne pour la qualité de l'eau potable, soit 1,5 mg/L [80]. Les autres résultats de surveillance sont généralement conformes aux données de surveillance des dernières années, ce qui semble indiquer que les activités du PPG n'ont pas eu d'effet négatif sur la qualité de l'eau du lac Ontario.

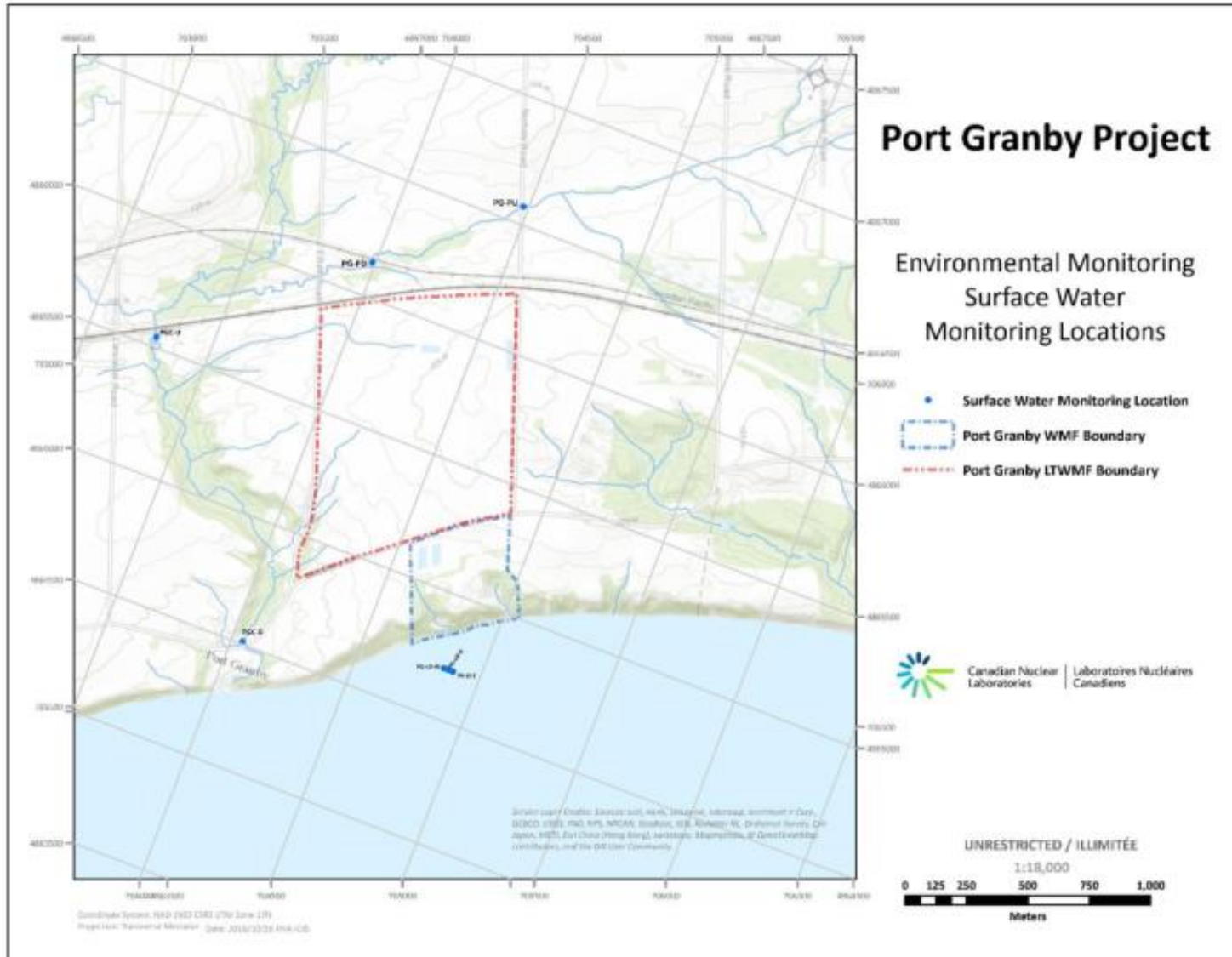
Tableau 3.10 : Concentrations annuelles moyennes de l'uranium dans le lac Ontario – moyennes aux lieux de surveillance des eaux de surface, en µg/L

Lieu	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Limites	
PG-LO-D	0,40	0,36	0,35	0,37	0,36	0,33	OPQE : 5 µg/L [71]	RCQE : 15 µg/L [70]
PG-LO-E	0,39	0,36	0,36	0,37	0,35	0,34	OPQE : 5 µg/L [71]	RCQE : 15 µg/L [70]
PG-LO-W	0,40	0,36	0,35	0,38	0,35	0,33	OPQE : 5 µg/L [71]	RCQE : 15 µg/L [70]

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance des eaux de surface pour le PPG, le personnel de la CCSN a constaté que les paramètres de qualité de l'eau attribuables aux activités du PPG sont inférieurs aux recommandations et conformes aux prévisions de l'EE. Par conséquent, la qualité des eaux de surface demeure à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine ou l'environnement (voir le tableau 3.10). La qualité de l'eau continuera de s'améliorer au fur et à mesure que l'IGD de Port Granby sera assainie.

Figure 3.9: Lieux de surveillance des eaux de surface pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]



Qualité des sédiments

Pour le ruisseau Port Granby, aucune surveillance de suivi de la qualité des sédiments selon l'EE pendant la phase de construction et de développement n'est requise, à moins que la surveillance de la qualité des eaux réceptrices n'indique la possibilité d'une dégradation de la qualité des sédiments. Dans ce cas, la surveillance des sédiments porterait sur les zones de dépôt. Si des rejets de solides en suspension se produisent pendant la phase de construction et de développement, un échantillonnage semestriel des sédiments sera effectué pendant la première année de la phase de maintenance et de surveillance du PPG.

En ce qui concerne le lac Ontario, pendant la phase de construction et de développement, des échantillons de sédiments sont prélevés au printemps et à l'automne à deux endroits le long de la rive du lac Ontario, soit à proximité des gorges est et ouest, et sont analysés pour détecter la présence de radium 226, de thorium 230, de thorium 232, de plomb 210 et de métaux.

L'arsenic a souvent dépassé les recommandations provinciales et fédérales applicables en matière de qualité des sédiments, et plusieurs valeurs de référence basées sur les effets à deux endroits, à l'exception de 2016, alors que les concentrations étaient inférieures aux recommandations et aux valeurs de référence. Ces résultats sont probablement attribuables à la susceptibilité naturelle des sédiments à l'érosion, ce qui peut entraîner le dépôt bref de sédiments près du rivage avec des concentrations élevées de métaux et de radionucléides dans le lac Ontario après chaque tempête. La qualité des sédiments devrait s'améliorer une fois terminé l'assainissement du site du PPG. La surveillance se poursuivra tout au long de la phase de construction et de développement afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire la migration hors site des déchets contaminés pendant l'excavation.

Conclusions

À la lumière de l'examen de l'EE des LNC et des résultats du programme de surveillance des sédiments dans le lac Ontario, au site du PPG, le personnel de la CCSN a constaté que les paramètres de qualité des sédiments étaient inférieurs aux recommandations pour la plupart des paramètres mesurés. Le personnel de la CCSN estime que la qualité des sédiments reste à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine et l'environnement et que la qualité des sédiments devrait s'améliorer une fois terminé l'assainissement du site du PPG.

Environnement hydrogéologique

Environnement géologique et eaux souterraines

Le site de Port Granby (tant l'IGDLT que l'IGD) se trouve dans la région physiographique de la plaine du lac Iroquois, au sud de la moraine d'Oak Ridges et du rivage de l'ancien lac glaciaire Iroquois. Il s'agit principalement d'une plaine argileuse et sableuse glaciolacustre qui s'étend au sud du lac Ontario. La géologie de surface dans la zone entourant le site est principalement constituée de sable et de gravier, avec des dépôts glaciaires allant du limon sableux au till sableux. Les principales zones d'eaux de surface comprennent le lac Ontario, ainsi que les ruisseaux Port Granby et East Granby.

Les eaux souterraines de la région s'écoulent généralement vers le sud en direction du lac Ontario, selon les tendances de la surface du sol et du sommet du substratum rocheux. Les aquifères se trouvent à la fois dans les morts-terrains (y compris le sable et le gravier) et dans le substratum rocheux. L'écoulement local des eaux souterraines peu profondes, dans la zone située

au nord du chemin Lakeshore, suit une tendance ouest-est vers le ruisseau Port Granby, tandis que l'écoulement dans la zone située au sud du chemin Lakeshore suit une tendance plus nord-sud. Toutes les eaux souterraines finissent par se déverser dans le lac Ontario.

Qualité des eaux souterraines

Sur les 39 puits d'eaux souterraines à surveiller dans le cadre du programme de gestion des effets biophysiques, 37 puits convenaient aux activités de surveillance en 2015 (voir la figure 3.10 pour l'emplacement des puits de surveillance). Les puits d'eaux souterraines ont été échantillonnés sur une base trimestrielle en 2015. Sur le site de l'IGD de Port Granby, la qualité des eaux souterraines devrait s'améliorer considérablement une fois les tous déchets enlevés.

Sur les 39 puits d'eaux souterraines à surveiller dans le cadre du plan de surveillance environnementale et biophysique du PPG [40], quatre ne se trouvaient pas sur le site de l'IGD de Port Granby depuis 2013, trois ont été déclassés en avril 2016 en raison de la construction de l'IGDLT de Port Granby, et onze situés sur le site de l'IGD de Port Granby n'ont pas été échantillonnés depuis le début de l'assainissement du site en 2016 en raison des travaux de construction en cours et de leur inaccessibilité. Les 21 autres puits situés autour de l'IGDLT de Port Granby ont été échantillonnés sur une base trimestrielle entre 2016 et 2020.

Les résultats de l'échantillonnage (mesures trimestrielles et moyennes annuelles) des 21 puits de 2015 à 2020 ont été comparés aux critères de qualité de l'eau pour l'état de l'eau souterraine potable dans le rapport d'examen préalable [34] du PPG, ce qui est prudent, car l'eau sur place n'est pas potable. En outre, les résultats ont été comparés aux prévisions de l'EE [69] et aux normes de l'Ontario en matière d'eaux souterraines [79]. Dans l'ensemble, les résultats d'échantillonnage pour les principaux CPP ont été systématiquement inférieurs aux limites depuis 2015.

Qualité des eaux de drainage

Les eaux de drainage sont définies comme étant les eaux de ruissellement et les eaux contenues dans les fossés (ce qui peut inclure les eaux souterraines se déversant dans un fossé) qui n'abritent pas de ressources aquatiques.

À l'IGDLT du PPG, des échantillons d'eaux de drainage ont été prélevés à deux endroits (PG-SW1 et PG-SW2) de 2015 à 2020. Il convient de noter que la station PG-SW2/DP2-02 n'a pas été échantillonnée de 2016 à 2020, car l'étang existant avait été enlevé dans le cadre de travaux de préparation du site pour l'IGDLT de Port Granby. Les résultats de l'échantillonnage ont été comparés aux OPQE [71] et aux RCQE [70] et ont indiqué que le fluorure avait dépassé les RCQE à la station PG-SW1/DP1-02 de 2018 à 2020, et que le phosphore avait dépassé les RCQE de 2015 à 2020. Cependant, des dépassements avaient été observés les années précédentes pour le fluorure et le phosphore dans les eaux de drainage avant la mise en place des déchets, et, à ce titre, ils ne sont probablement pas liés à l'exploitation de l'installation. La nature rurale du site et les activités agricoles connexes contribueraient probablement aux concentrations élevées de phosphore dans l'étang.

Surveillance opérationnelle des eaux souterraines

Les puits opérationnels à l'IGD de Port Granby ont été utilisés pour détecter toute migration de contaminants de cette IGD via les eaux souterraines. Douze des 17 puits d'observation disponibles ont été échantillonnés en octobre 2015. Chaque échantillon d'eaux souterraines a été analysé pour déterminer les concentrations de radium 226, d'arsenic, d'uranium, de fluorure, de

nitrate et d'ammonium. Les concentrations élevées de contaminants dans les eaux souterraines résultent de l'IGD existante à Port Granby, qui ne dispose pas d'un système artificiel de revêtement ou de couverture. Ces concentrations élevées devraient diminuer après les travaux d'assainissement. Les puits opérationnels d'eaux souterraines ont été déclassés en 2016, car ils étaient situés à l'intérieur ou à proximité des zones d'excavation de l'IGD de Port Granby. La réinstallation de ces puits sera évaluée pendant la phase de maintenance et de surveillance après l'assainissement et le nivellement final des sites.

Surveillance des infiltrations d'eaux souterraines (depuis les falaises)

Des infiltrations allant des falaises au lac Ontario se produisent le long du point médian des falaises, en aval de l'IGD de Port Granby. Ces infiltrations, qui consistent en un écoulement peu profond d'eaux souterraines à partir d'une couche de till, sont estimées à 51 100 m³ par année [69]. Un programme d'échantillonnage des eaux d'infiltration typiques depuis les falaises sud a été entrepris en 2010 à la demande de la CCSN.

Les eaux d'infiltration provenant des falaises sud sont échantillonnées tous les trimestres à trois endroits (PG-S-1, PG-S-2 et PG-S-3) le long des falaises du lac Ontario entre les gorges est et ouest (voir la figure 3.10), si l'accessibilité et les autres conditions le permettent. L'échantillonnage à la station PG-S-3 n'a pas été effectué en octobre 2020 en raison des limitations liées à l'accessibilité et cessera à l'avenir.

Les résultats de l'échantillonnage [19] pendant la période de surveillance indiquent que les concentrations de contaminants échantillonnés fluctuent dans le temps et que certains contaminants ont diminué depuis 2015. On a trouvé des concentrations élevées de fluorure, d'arsenic, d'uranium et de nitrates qui sont supérieures aux OPQE de l'Ontario [71] ou aux RCQE [70]. On s'attend à ce que les contaminants rejetés dans le lac Ontario par les infiltrations provenant des falaises diminuent au fil du temps, à mesure que l'IGD de Port Granby sera assainie. L'échantillonnage des eaux de surface, pour mesurer le suintement provenant des falaises, se poursuivra pendant au moins un an après l'achèvement de l'IGDLT. Par la suite, si la qualité des eaux d'infiltration provenant des falaises est conforme aux données de référence ou s'améliore par rapport à celles-ci, comme il est prévu, la fréquence d'échantillonnage des paramètres analytiques sera réduite.

Puits résidentiels

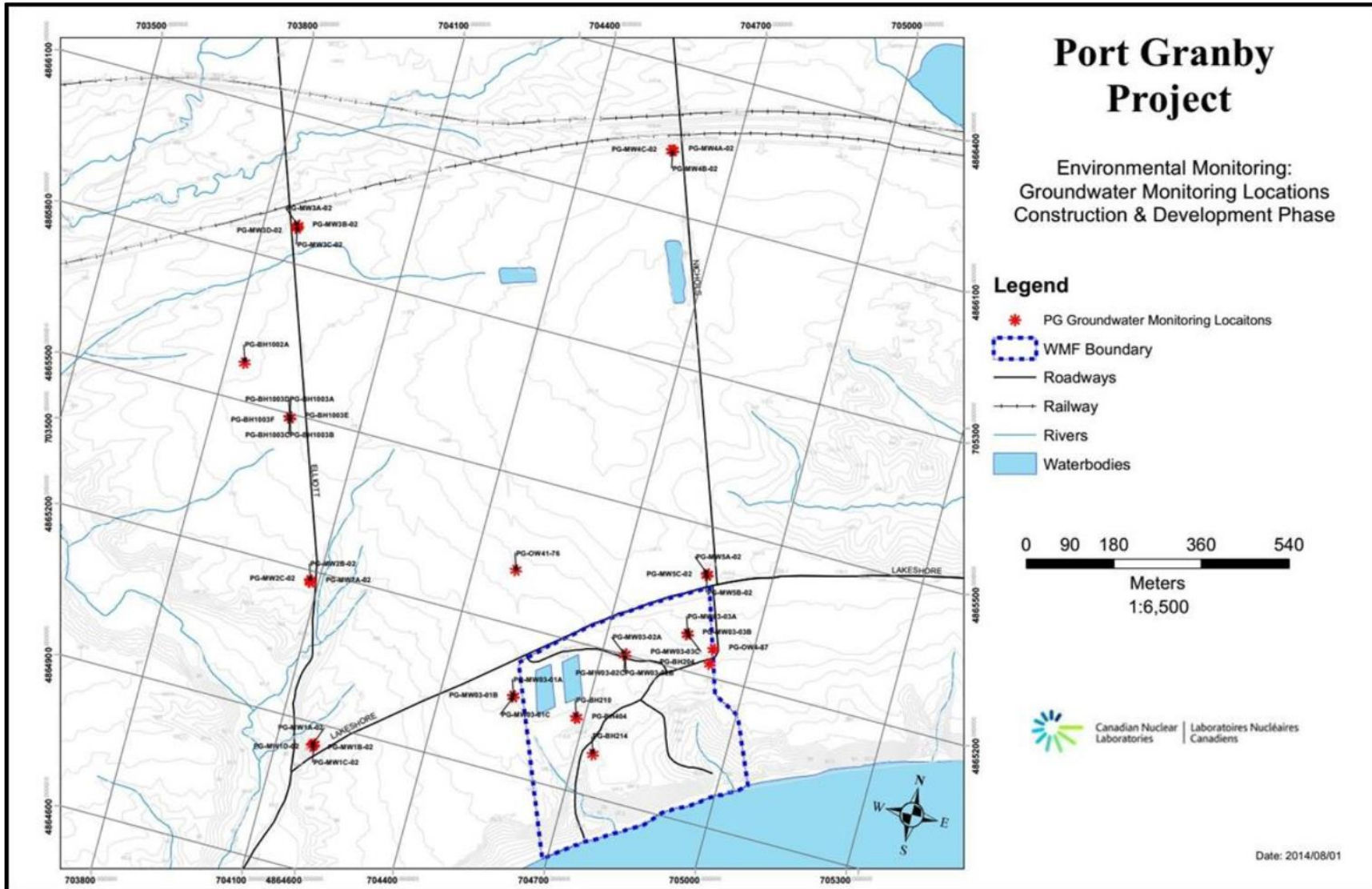
L'IGDLT et l'IGD de Port Granby occupent un site situé dans la partie sud de la municipalité de Clarington et dans la partie sud-ouest de la municipalité de Port Hope. La majorité des résidents de ces deux zones dépendent de puits privés pour leur approvisionnement en eau. Tous ces puits privés sont situés en amont de l'IGD. Le site ne devrait donc pas avoir d'impact sur les puits résidentiels. Il n'y a pas de puits privé activement utilisé dans les environs immédiats de l'IGDLT et de l'IGD de Port Granby [69].

Programme de surveillance géotechnique

L'entrepreneur et les LNC ont effectué des inspections et une surveillance géotechniques (notamment une surveillance par instruments et des observations visuelles régulières) afin de s'assurer que l'érosion ne menace pas l'intégrité de la zone d'entreposage des déchets pendant la durée de vie restante de l'IGD de Port Granby. Les rapports géotechniques hebdomadaires et mensuels ont cessé en 2020, car ils n'étaient plus nécessaires [19].

Certains affaissements de surface se sont produits dans des zones de sol exposées où la teneur en eau est élevée. Ces affaissements mineurs ont été stabilisés à l'aide d'embrochements, de clôtures anti-érosion ou de remblais propres, selon les besoins.

Figure 3.10: Lieux de surveillance des eaux souterraines pour la phase de construction et de développement du Projet de Port Granby [40]



Environnement humain

L'évaluation de l'environnement humain sur le site du PPG consiste à identifier des personnes représentatives vivant à l'intérieur ou à proximité du site et à déterminer si elles peuvent être exposées à des CPP radioactifs ou dangereux, par exemple lorsqu'elles respirent de l'air, qu'elles se trouvent sur le terrain, qu'elles boivent de l'eau de surface ou s'y baignent, ou qu'elles mangent des plantes, des poissons et des animaux sauvages de la région. En règle générale, les récepteurs humains peuvent être exposés aux contaminants par quatre voies principales : la voie cutanée (c.-à-d. la peau), l'inhalation, l'ingestion accidentelle (p. ex. de sol) et l'ingestion d'aliments et d'eau. Les personnes représentatives sont des personnes qui, en raison de leur lieu de résidence et de leurs habitudes, sont susceptibles de recevoir les plus fortes expositions aux substances radioactives ou dangereuses d'une source particulière et donc de voir leur santé potentiellement touchée par ces expositions.

L'EE [69] a examiné les travaux et les activités du projet afin de déterminer le potentiel d'interaction de chaque personne avec les composantes existantes de l'environnement en matière de santé et de sécurité humaines. Chaque interaction a été évaluée pour déterminer si elle entraîne un changement mesurable de l'environnement. Il a été déterminé que les résidents à proximité du PPG pendant les travaux de construction et de développement étaient les personnes les plus exposées aux contaminants radioactifs et dangereux.

Exposition aux substances radioactives

Le *Règlement sur la radioprotection* [46] prescrit des limites de dose de rayonnement pour protéger les travailleurs et le public contre l'exposition aux rayonnements dans le cadre d'activités autorisées. Les doses sont surveillées soit par des mesures directes, soit par l'estimation des quantités et des concentrations de toute substance nucléaire rejetée à la suite d'activités autorisées. La limite de dose efficace annuelle pour un membre du public est de 1 mSv/an.

Sur le site du PPG, la dose au public est déterminée d'après l'exposition mesurée par les DTL au périmètre du site et les moniteurs de radon autour du PPG, ainsi que par la prise en compte du temps estimé passé quotidiennement à proximité des limites du site. La dose de rayonnement la plus élevée prévue pour le public en raison du PPG est de 0,12 à 0,15 mSv/an (limite supérieure par l'apport alimentaire) pour un enfant et un nourrisson résidant à proximité. Cette dose représente 15 % de la limite de dose au public de la CCSN, qui est de 1 mSv/an.

Les résultats obtenus par les DTL et les moniteurs de radon, déployés mensuellement et trimestriellement dans l'environnement, confirment que les doses au public entre 2012 et 2020 étaient nettement inférieures à la limite de dose annuelle pour le public (voir le tableau 3.11).

Tableau 3.11 : Doses au public annuelles estimées pour le PPG

Pourcentage de la limite de dose au public										
Limite de dose au public (μSv)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1 000	1 % (7,2 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	1 % (8,4 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	1 % (6,6 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	< 1 % (8,4 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	< 1 % (5,43 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	< 1 % (5,71 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	2 % (20 $\mu\text{Sv}/\text{a-}$)	< 4 % (39,6 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	2 % (20 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)	4,1 % (41 $\mu\text{Sv}/\text{an}$)

Expositions aux substances dangereuses

Dans l'EE [69], chacune des tâches et activités à l'IGDLT de Port Granby a été examinée pour déterminer son potentiel d'interaction avec la santé humaine. La qualité de l'air a été prise en compte dans l'évaluation des effets potentiels. La modélisation de la dispersion a indiqué qu'il aurait des changements mesurables dans les concentrations de PM_{10} et de $\text{PM}_{2,5}$, dans toutes les zones résidentielles adjacentes. Cependant, la modélisation de la qualité de l'air prévoit également que toutes les concentrations moyennes sur 24 heures de PM_{10} et de $\text{PM}_{2,5}$ seraient inférieures aux critères établis. De même, des changements mesurables dans le CO , le NO_2 et le SO_2 ont été prédits, mais aucun dépassement des critères de qualité de l'air ambiant établis pour l'un ou l'autre de ces paramètres n'est prévu dans les zones résidentielles. L'EE prévoyait qu'aucun risque inacceptable pour la santé ne résulterait des travaux et activités du projet. Cependant, le suivi de l'EE comprend la surveillance des PTS et des $\text{PM}_{2,5}$ afin de s'assurer que leurs concentrations demeurent à des niveaux qui ne sont pas nocifs pour la santé humaine.

Conclusions

Selon les estimations, les doses radiologiques au public demeurent bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public de 1 mSv/an, ce qui indique que les rejets radioactifs du PPG présentent un risque négligeable pour la santé humaine (en d'autres mots, les risques pour la santé de la population concernée sont similaires aux risques pour le grand public).

En ce qui concerne les substances dangereuses, le personnel de la CCSN conclut que les rejets dangereux du PPG présentent un risque négligeable pour la santé humaine (en d'autres mots, les risques pour la santé de la population concernée sont similaires aux risques pour le grand public).

D'après les évaluations du PPG, y compris l'examen des rapports annuels et des données annuelles de surveillance de l'environnement, le personnel de la CCSN a conclu que les incidences sur l'environnement humain des substances radioactives et dangereuses rejetées par le PPG sont négligeables, et que les personnes qui vivent et travaillent à proximité de l'installation demeurent protégées. Comme le PPG passe maintenant à la phase 3, les effets des activités du projet devraient diminuer.

4.0 Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN

Le Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) mis en œuvre par la CCSN vise à démontrer par des données probantes que les peuples autochtones, le public et l'environnement autour des installations nucléaires autorisées sont protégés et qu'il n'y a pas d'effet prévu sur la santé. Le PISE est distinct du programme existant de vérification de la conformité de la CCSN, et il en est un complément. Il consiste à prélever des échantillons dans des aires publiques autour des installations, ainsi qu'à mesurer et à analyser les substances radioactives et non radioactives (dangereuses) qui se trouvent dans ces échantillons. Le personnel de la CCSN prélève des échantillons et les envoie au laboratoire de la CCSN à Ottawa aux fins d'essais et d'analyse.

4.1 Application du PISE aux sites de l'IRPH

Dans le cadre du PISE, le personnel de la CCSN a prélevé des échantillons autour des sites de l'IRPH en 2013, 2014, 2017 et 2019. Le plan d'échantillonnage visait les contaminants radioactifs et dangereux et tenait compte du programme de surveillance environnementale des LNC et de la connaissance réglementaire de la CCSN au sujet des sites.

La campagne la plus récente a été menée en 2019, et le personnel de la CCSN a prélevé les échantillons suivants dans des zones accessibles au public à l'extérieur du périmètre des sites de l'IRPH :

- eau (15 endroits)
- sédiments (4 endroits)

Les échantillons ont été analysés par des spécialistes qualifiés du laboratoire de la CCSN, selon les protocoles appropriés. Le personnel de la CCSN a mesuré les radionucléides (c.-à-d. radium 226, uranium), les substances dangereuses (c.-à-d. arsenic, ammoniac), le phosphore, le pH et les solides dissous totaux dans les échantillons recueillis.

La figure 4.1 indique les lieux d'échantillonnage du PISE de 2019 autour des sites de l'IRPH. Les [résultats](#) du PISE ont été publiés sur le tableau de bord de la CCSN pour le PISE de l'IRPH [81].

Figure 4.1: Aperçu des lieux d'échantillonnage de 2019 [22]

4.2 Participation des populations autochtones au PISE

La priorité de la CCSN est que l'échantillonnage du PISE reflète l'utilisation traditionnelle des terres, les valeurs et les connaissances des Autochtones, dans la mesure du possible. En 2019, avant les campagnes d'échantillonnage du PISE sur les sites de l'IRPH, des courriels de notification ont été envoyés à toutes les Nations et communautés autochtones près de Port Hope et de Port Granby, les invitant à suggérer les espèces d'intérêt, les composantes valorisées ou les lieux d'échantillonnage potentiels où des pratiques et des activités traditionnelles peuvent avoir lieu.

Le personnel de la CCSN n'a reçu aucun commentaire spécifique concernant le PISE de 2019 sur les sites de l'IRPH. La CCSN est déterminée à collaborer avec les Nations et communautés autochtones et continuera de le faire avec celles qui sont intéressées pour la prochaine campagne, provisoirement prévue en 2023.

4.3 Résumé des résultats

Les niveaux de radium 226, d'uranium, d'arsenic, d'ammoniac, de phosphore, le pH et les solides dissous totaux dans tous les échantillons d'eau et de sédiments mesurés lors de la

campagne d'échantillonnage du PISE de 2019 étaient inférieurs aux recommandations existantes et aux niveaux de dépistage de la CCSN et étaient similaires à la plage des résultats obtenus lors des campagnes d'échantillonnage du PISE en 2013, 2014 et 2017 sur les sites de l'IRPH. Les [résultats](#) de toutes les campagnes de l'IRPH ont été publiés sur le site Web de la CCSN [81].

Les résultats du PISE s'ajoutent à l'ensemble des données probantes selon lesquelles les Nations et communautés autochtones, le public et l'environnement à proximité des sites de l'IRPH sont protégés et qu'aucun impact sur la santé n'est prévu en raison des activités menées dans ces installations. Ces résultats sont conformes à ceux qui ont été soumis par les LNC et examinés par le personnel de protection de l'environnement de la CCSN, ce qui démontre que le programme de protection de l'environnement du titulaire de permis protège la santé et la sécurité des personnes et de l'environnement.

5.0 Études sur la santé

Dans la présente section, nous décrivons les résultats d'études, de rapports et de publications sur la santé à l'échelle régionale, nationale et internationale pour démontrer de manière indépendante et approfondie que la santé des personnes vivant près des sites de l'IRPH des LNC, ou y travaillant, est protégée. Diverses organisations et institutions en Ontario – notamment Action Cancer Ontario, Santé publique Ontario, le Bureau de santé du district de Haliburton, Kawartha, Pine Ridge et le Bureau de santé régional de Durham – surveillent la santé des populations locales et environnantes.

En plus de la surveillance réglementaire exercée par la CCSN, le personnel de la CCSN s'efforce continuellement de renforcer les relations avec les divers services et bureaux de santé. Le personnel de la CCSN se tient également au courant de toutes les nouvelles publications et données concernant la santé des populations qui vivent à proximité de diverses installations nucléaires ou qui y travaillent. Enfin, le personnel de la CCSN mène parfois des études sur la santé de certaines populations dans le cadre de ses recherches sur les effets de l'exposition à de faibles doses (et à de faibles débits de dose). Certaines études publiées dans la collectivité et au Canada sont décrites ci-dessous. Des renseignements supplémentaires sur les études sur la santé concernant les installations nucléaires sont disponibles sur la [page Web de la CCSN traitant de ce sujet](#) [82].

5.1 Études et rapports sur la santé des populations et des collectivités

Les sites de l'IRPH sont situés dans le comté de Northumberland, où se trouve Port Hope, ainsi que dans la région de Durham, qui englobe Port Granby et Clarington. Les renseignements sur ces régions ont été fournis par les bureaux de santé des districts concernés – le Bureau de santé du district de Haliburton, Kawartha et Pine Ridge, et le Bureau de santé régional de Durham –, ainsi que de façon plus générale par les statistiques rapportées par Action Cancer Ontario. Il est important de noter que la région de Durham est en grande partie urbaine et que les statistiques sur la santé ne sont peut-être pas aussi représentatives de Port Granby, une zone rurale de cette région.

5.1.1 Bureau de santé du district de Haliburton, Kawartha et Pine Ridge

Le Bureau de santé du district de Haliburton, Kawartha et Pine Ridge (HKPR) surveille régulièrement la prévalence des facteurs de risque connus et l'état de santé des résidents de ce district de santé. Les bases de données provinciales existantes sur l'incidence du cancer, la mortalité et les facteurs de risque sont utilisées pour la surveillance des maladies et des facteurs de risque et pour la planification des programmes sanitaires.

Le résumé (2020) et le profil (2017) de santé communautaire les plus récents examinent les résultats et les facteurs sanitaires qui ont touché la santé des personnes vivant dans les zones desservies par le district HKPR [83] [84]. Les rapports utilisent les données provenant de diverses sources, notamment du ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario, de Santé publique Ontario, du Registre canadien du cancer et de l'Enquête sur la santé dans les

collectivités canadiennes. Les principales causes de mortalité en 2015 dans le district HKPR et en Ontario étaient le cancer, les maladies circulatoires (p. ex. crise cardiaque, cardiopathie et accident vasculaire cérébral) et les maladies respiratoires (p. ex. grippe, pneumonie et maladie pulmonaire obstructive chronique). Le taux de mortalité normalisé selon l'âge pour l'ensemble des causes évitables en 2015 dans le district HKPR était plus élevé qu'en Ontario pour la mortalité évitable par blessures, mais pas significativement différent pour la mortalité évitable par cancer. Cela peut refléter un accès médical limité (p. ex. en termes de dépistage) étant donné que la région est en grande partie rurale. Alors que l'incidence du cancer était similaire à celle de l'Ontario entre 2012 et 2014, on a constaté une fréquence plus élevée du cancer du poumon. Cela peut être dû à des taux de tabagisme généralement plus élevés dans le district HKPR par rapport à l'Ontario.

5.1.2 Bureau de santé régional de Durham

Le Bureau de santé régional de Durham (BSRD) surveille régulièrement l'état de santé des habitants de la région de Durham à l'aide d'indicateurs de santé et de données sur la santé provenant de diverses sources, notamment les hôpitaux et les laboratoires, et divers sites de stockage des dossiers et bases de données.

Le BSRD publie un rapport d'ensemble dans le cadre du [Health Neighbourhood Project](#) [85], qui examine les données concernant 50 quartiers de santé de la région de Durham. Le rapport donne un aperçu de la façon dont la santé varie entre les collectivités et comprend des indicateurs démographiques et sanitaires. Comme prévu, en raison de la diversité de la population de la région de Durham, consistant en un mélange de populations urbaines et rurales, le rendement de la région de Durham par rapport à la province de l'Ontario est meilleur ou moins bon, selon l'indicateur sanitaire utilisé. Par exemple, la région de Durham présente une fréquence plus élevée du diabète et des maladies pulmonaires (y compris la maladie pulmonaire obstructive chronique) par rapport au reste de l'Ontario, alors que l'espérance de vie et les niveaux de dépistage du cancer déclarés sont plus élevés que pour la province de l'Ontario.

Le BSRD a également publié des rapports sur la santé communautaire qui examinent expressément la [mortalité](#) [86] et l'[incidence du cancer](#) [87] dans la région de Durham. Ces rapports utilisent des données recueillies par le Bureau du registraire général, Service Ontario, et le Registre des cas de cancer de l'Ontario. Les principales causes de mortalité dans la région de Durham et en Ontario entre 2010 et 2012 étaient les maladies cardiaques, le cancer du poumon et la démence, qui représentaient près d'un tiers de tous les décès. Les cancers les plus courants chez les hommes étaient ceux de la prostate, du poumon et du côlon-rectum, représentant la moitié des nouveaux cas de cancer. Chez les femmes, les cancers du sein, du poumon et du côlon-rectum représentaient la moitié des nouveaux cas de cancer. Ces données sont semblables aux statistiques sur l'incidence du cancer dans la population canadienne en général [88].

5.1.3 Action Cancer Ontario

Par l'intermédiaire de ses [profils du cancer en Ontario](#) [89], Action Cancer Ontario fournit des tableaux de bord interactifs avec cartes qui affichent les principaux indicateurs de santé publique, notamment l'incidence du cancer, la mortalité et les facteurs de risque. Les principaux facteurs de risque de développement du cancer sont le manque d'activité physique, l'excès de poids ou l'obésité, le tabagisme, une mauvaise alimentation et la consommation excessive d'alcool. Les statistiques régionales sont disponibles par unité de santé publique et par réseau local

d'intégration des services de santé (RLISS) en Ontario. Les sites de l'IRPH se trouvent dans le RLISS du Centre-Est, qui englobe une vaste région comprenant le comté de Northumberland et la région de Durham.

En 2018, le RLISS du Centre-Est, le Bureau de santé du district HKPR et le BSRD ont affiché des taux d'incidence et une mortalité similaires à ceux de l'Ontario pour tous les cancers combinés. L'incidence du cancer du poumon pour les deux sexes et les taux de mortalité par cancer du poumon chez les femmes étaient plus élevés dans la région desservie par le Bureau de santé du district HKPR. De 2015 à 2017, les taux de consommation d'alcool et de comportement sédentaire étaient plus élevés pour le Bureau de santé du district HKPR et le BSRD que pour l'Ontario. Le taux de tabagisme et de poids corporel excessif étaient significativement plus élevés pour le Bureau de santé du district HKPR.

L'[Atlas des facteurs de risque de cancer en Ontario](#) [90] décrit les modèles de répartition géographique des facteurs de risque liés au cancer et à d'autres maladies chroniques dans les RLISS. De 2000 à 2014 dans le RLISS du Centre-Est, la consommation d'alcool et l'excès de poids corporel étaient plus élevés autour des sites de l'IRPH par rapport à la moyenne de l'Ontario. Alors que le statut « fumeur actuel » était similaire à celui de l'Ontario, le statut « ancien fumeur » était significativement plus élevé. La consommation insuffisante de fruits et de légumes était également plus élevée chez les hommes de la région par rapport à l'Ontario. Ces résultats sont corroborés par un autre rapport, [Facteurs de risque de cancer en Ontario](#) [91], qui porte expressément sur le poids santé, la saine alimentation et la vie active.

5.1.4 Conclusions

L'examen des rapports sur la santé est un élément important qui permet de vérifier la protection de la santé des personnes vivant à proximité des installations nucléaires. Les études et rapports sur la santé de la population et des collectivités indiquent que les causes de mortalité les plus courantes parmi les populations autour des sites de l'IRPH sont les maladies circulatoires et respiratoires, les cancers et la démence. Cette situation est similaire à celle du reste de l'Ontario et du Canada, où les maladies cardiaques et les cancers sont les deux principales causes de décès [92]. Les principaux facteurs de risque pour la santé, notamment le tabagisme, l'excès de poids, la consommation d'alcool, l'inactivité physique et une mauvaise alimentation, peuvent expliquer l'apparition de ces maladies et jouer un rôle dans les tendances des maladies dans la province de l'Ontario.

5.2 Études des effets des rayonnements sur la santé chez les personnes vivant à proximité des sites de l'IRPH des LNC ou y travaillant

Au cours des 70 dernières années, plusieurs études sur l'environnement et la santé ont été réalisées pour évaluer les effets possibles de la contamination à Port Hope. Les résultats de ces études se confirment mutuellement et révèlent que les niveaux d'exposition des résidents et des travailleurs de la région sont faibles et qu'il n'existe aucune preuve d'effets néfastes sur la santé résultant des opérations ou activités nucléaires passées et présentes dans la région. Ces résultats sont conformes à la compréhension scientifique internationale des effets des rayonnements sur la santé humaine et à d'autres études portant sur des populations similaires dans le monde entier.

5.2.1 Comprendre les études sur la santé et les évaluations des risques menées à Port Hope entre les années 1950 et aujourd'hui

En 2009, la CCSN a préparé un [rapport de synthèse](#) [93], qui décrit et résume les renseignements scientifiques requis pour comprendre et évaluer les effets sanitaires des activités passées et présentes de raffinage et de traitement du radium et de l'uranium à Port Hope.

L'incidence du cancer chez les résidents de Port Hope a été analysée au cours des 30 dernières années dans le cadre de cinq études écoépidémiologiques descriptives. Dans l'ensemble, l'incidence du cancer chez les résidents locaux, tous cancers confondus, était comparable à celle de la population générale de l'Ontario et du Canada, et d'autres collectivités similaires. Les types de cancer les plus fréquents à Port Hope touchaient le poumon, le côlon-rectum, le sein et la prostate. Cette situation est comparable à celle du reste de la province et du pays tout entier. Les résidents de Port Hope, en particulier les femmes, présentaient un excès significatif de cancer du poumon. Cette tendance a été observée pour l'ensemble du comté de Northumberland et est en lien avec le principal facteur de risque connu du cancer du poumon (tabagisme) au sein de la collectivité. Le taux pour tous les cancers infantiles était comparable à celui de la population générale de l'Ontario, y compris la leucémie.

Les cinq études écologiques descriptives ont également examiné la mortalité des résidents au cours des 50 dernières années. Les principales causes de décès à Port Hope étaient les maladies du système circulatoire, le cancer et les maladies respiratoires. Cette constatation est conforme à ce que l'on observe dans le reste de l'Ontario et au Canada. Les résidents de Port Hope présentaient un excès statistiquement significatif de maladie circulatoire, en particulier de maladie cardiaque. Cette tendance a également été observée pour l'ensemble du comté de Northumberland et correspond aux principaux facteurs de risque de maladie connus au sein de la collectivité. La mortalité attribuable à tous les types de cancer était comparable à celle de la population générale de l'Ontario. Les principales causes de décès par cancer étaient les cancers du poumon, du côlon-rectum, du sein et de la prostate, ce qui correspond à la tendance générale observée dans la population provinciale et nationale, et à l'incidence du cancer à Port Hope. La mortalité par cancer chez les enfants était comparable à celle de la population générale de l'Ontario, tout comme la mortalité attribuable aux anomalies congénitales (malformations à la naissance).

5.2.2 Utilisation d'une approche fondée sur le poids de la preuve pour déterminer la probabilité d'effets nocifs sur la santé humaine en raison de la présence d'installations d'uranium à Port Hope (Ontario)

En 2011, le personnel de la CCSN a utilisé une approche fondée sur le poids de la preuve pour évaluer les types et les niveaux de contaminants préoccupants dans l'environnement, ainsi que l'exposition humaine potentielle à ceux-ci [94]. Leurs propriétés toxicologiques et radiotoxicologiques ont également été évaluées afin de déterminer leurs effets potentiels sur la santé. Les résultats de ces évaluations ont ensuite été comparés à ceux des études épidémiologiques réalisées précédemment auprès de résidents de Port Hope et de travailleurs du secteur nucléaire.

Selon les conclusions de cette étude, les niveaux d'exposition aux contaminants radioactifs et non radioactifs à Port Hope sont inférieurs aux niveaux connus pour avoir des effets nocifs sur la santé. En outre, les études épidémiologiques ne fournissent aucune preuve d'effets sur la santé

résultant des activités passées et présentes du secteur nucléaire à Port Hope. Ces conclusions correspondent à celles des ERE réalisées pour les installations nucléaires de Port Hope et les résultats de plus de 40 études épidémiologiques menées ailleurs sur des populations vivant autour d'installations similaires ou exposées à des contaminants environnementaux similaires.

5.2.3 Étude écologique sur l'incidence du cancer à Port Hope, en Ontario, de 1992 à 2007

En 2013, le personnel de la CCSN a étudié l'incidence du cancer à Port Hope sur une période de 16 ans (1992-2007) dans le cadre de la surveillance continue de l'incidence du cancer dans les collectivités [95]. L'incidence du cancer dans la collectivité locale, tous cancers confondus, était similaire à celle de la population ontarienne et canadienne. Aucune différence statistiquement significative dans l'incidence du cancer chez les enfants, de la leucémie ou d'autres cancers radiosensibles n'a été observée par rapport aux populations présentant des caractéristiques socioéconomiques similaires. L'étude a révélé qu'il n'y a pas de grand écart dans l'incidence du cancer à Port Hope, en comparaison avec des collectivités similaires et la population en général.

5.2.4 Taux de mortalité (1950-1959) et incidence du cancer (1969-1999) de la cohorte des travailleurs de Port Hope exposés à une combinaison unique de doses de radium, d'uranium et de rayonnement gamma

En 2013, le personnel de la CCSN a mené une étude portant sur l'incidence du cancer et la mortalité chez les travailleurs exposés à des doses de radium, d'uranium et de rayons gamma dans la collectivité de Port Hope [96]. La mortalité (1950-1999) et l'incidence du cancer (1969-1999) liées à l'exposition à ces types de rayonnement ont été examinées chez une cohorte de travailleurs de la raffinerie et de l'usine de traitement de radium et d'uranium de Port Hope, qui continue d'être exploitée aujourd'hui sous le nom d'Installation de conversion de Port Hope (ICPH) de Cameco Corporation. Dans l'ensemble, l'étude a démontré que les travailleurs présentaient une mortalité et une incidence de cancer inférieures à celles de la population canadienne générale.

5.2.5 Conclusions

Les études environnementales et épidémiologiques menées à Port Hope se renforcent mutuellement et permettent de conclure que les faibles niveaux d'exposition environnementale aux substances radioactives et non radioactives dans la région de Port Hope, résultant de l'industrie du radium et de l'uranium, n'ont pas eu d'effets nocifs sur la santé humaine.

5.3 Compréhension scientifique actuelle des effets des rayonnements sur la santé

Les connaissances scientifiques actuelles sur les sources, les effets et les risques des rayonnements ionisants sont examinés et publiés par des experts internationaux au sein du [Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants](#) (UNSCEAR) [97]. Ces informations proviennent de nombreuses études sur les populations, les animaux et les cellules, et d'investigations cliniques. De plus, ces études constituent le fondement des connaissances sur le lien entre l'exposition aux rayonnements et les effets sur la santé, notamment le cancer. Ces connaissances, à leur tour, alimentent les recommandations de

la [Commission internationale de protection radiologique](#) [98], qui sont axées sur la protection de la santé humaine.

5.3.1 Épidémiologie des rayonnements

Les preuves épidémiologiques des effets des rayonnements sur la santé proviennent de recherches faites sur plusieurs grandes populations. Ces recherches et populations comprennent les études sur la durée de vie des survivants des bombardements atomiques [99], des personnes concernées par la catastrophe de Tchernobyl [100] [101], des patients traités par radiothérapie pour les maladies cancéreuses et non cancéreuses [102], des mineurs exposés au radon et à ses produits de désintégration [103] [104] et des travailleurs du secteur nucléaire [105] [106] [107] [108].

Les deux principales conclusions qui ressortent de toutes ces études sont les suivantes :

- l'excès de risque de cancer augmente parallèlement à la dose de rayonnement
- des effets statistiquement significatifs sur la population sont généralement observés à des doses supérieures à environ 100 mSv (exposition aiguë ou chronique).

Il est important de noter que l'absence de données statistiquement significatives ne signifie pas l'absence de risque. Pour mettre ces résultats en perspective, il faut savoir que 100 mSv est une valeur beaucoup plus élevée que la concentration de fond naturelle canadienne moyenne de 1,8 mSv/an, qui varie entre 1 et 4 mSv/an [109]. De même, la valeur de 100 mSv est beaucoup plus élevée que les doses moyennes reçues par les travailleurs du PPH et du PPG (moins de 1 mSv/an) et par le public vivant à proximité (moins de 0,04 mSv/an).

5.3.2 Exposition aux rayonnements et incidence du cancer (1990 à 2008) autour des centrales nucléaires en Ontario (RADICON)

En 2013, la CCSN a mené une étude sur l'exposition aux rayonnements et l'incidence du cancer autour des centrales nucléaires en Ontario. L'étude [RADICON](#) a déterminé les doses de rayonnement reçues par les membres du public vivant dans un rayon de 25 kilomètres des centrales nucléaires de Pickering, Darlington et Bruce, et a comparé les cas de cancer de cette population avec la population générale de l'Ontario de 1990 à 2008 [110].

L'une des principales conclusions de l'étude est qu'il n'y a aucune preuve de l'existence de grappes de leucémie infantile autour des trois centrales nucléaires de l'Ontario, et qu'il n'y a pas de tendance cohérente de cancer dans les populations en question. Certains types de cancer étaient plus élevés que prévu, mais dans d'autres cas, ils étaient plus faibles ou identiques. Bien que cette étude ait détecté des variations pour tous les cancers combinés et tous les cancers radiosensibles, la tendance s'est révélée conforme à la variation naturelle du cancer observée en Ontario.

5.3.3 Étude internationale sur les travailleurs du secteur nucléaire

L'étude la plus importante et la plus pertinente sur les travailleurs du secteur nucléaire est l'International Nuclear Worker Study, une étude réalisée sur une cohorte multinationale qui a évalué le risque de cancer de 1943 à 2005 chez 308 297 travailleurs du secteur nucléaire en France, au Royaume-Uni et aux États-Unis nucléaire [105] [106] [107] [108]. Cette série d'études fournit des preuves solides d'une relation linéaire entre l'exposition aux rayonnements

et le risque de cancer. Les résultats sont cohérents avec le système actuel de radioprotection, dans lequel les limites de dose sont fixées de manière prudente, en dessous des niveaux où des effets nocifs sur la santé sont prévus.

5.3.4 Conclusions

Des experts du monde entier étudient les effets des rayonnements sur la santé afin d'obtenir des preuves scientifiques objectives qui corroborent les programmes de protection de l'environnement et de radioprotection de la CCSN visant à assurer la protection des travailleurs et des membres du public. La compréhension internationale actuelle est que de très faibles expositions aux rayonnements entraînent de très faibles risques pour la santé, indiscernables de la variation naturelle des maladies. Le personnel de la CCSN est convaincu que les personnes qui vivent à proximité d'une installation nucléaire au Canada ou qui y travaillent sont adéquatement protégées.

5.4 Résumé des études sur la santé

La réalisation et l'examen des études et des rapports sur la santé constituent un élément important des mesures prises pour protéger la santé des personnes qui vivent près des installations nucléaires ou qui y travaillent. Le personnel de la CCSN a tenu compte des plus récents rapports internationaux sur l'épidémiologie des rayonnements, de ses propres données et publications scientifiques, ainsi que de divers rapports et études nationales, provinciales et à l'échelle des collectivités afin d'éclairer son évaluation de la santé des populations vivant ou travaillant à proximité des sites de l'IRPH.

Les études et rapports sur la santé de la population et des collectivités indiquent que l'incidence du cancer et les taux de mortalité, ainsi que la prévalence d'indicateurs de santé et de facteurs de risque spécifiques liés au cancer, correspondent largement à ceux de la population de l'Ontario. La compréhension actuelle des risques associés à l'exposition aux rayonnements est étayée par des publications d'organismes internationaux comme l'UNSCEAR et la Commission internationale de protection radiologique, ainsi que par des universitaires et des chercheurs du monde entier. De très faibles expositions aux rayonnements entraînent de très faibles risques pour la santé, indiscernables de la variation naturelle des maladies.

Les études et rapports sanitaires présentés dans cette section donnent un aperçu de la santé des personnes vivant à proximité des sites de l'IRPH. D'après les données sur l'exposition et la santé que le personnel de la CCSN a évaluées, celui-ci n'a pas observé, ni ne s'attend à observer, de résultats nocifs pour la santé qui soient attribuables à l'assainissement des sites de l'IRPH.

6.0 Autres programmes de surveillance de l'environnement

Plusieurs programmes de surveillance sont menés par d'autres instances ou organismes gouvernementaux, et le personnel de la CCSN les examine afin de confirmer que l'environnement et la santé des personnes autour de l'installation en question sont protégés. Un résumé des conclusions de ces programmes est présenté ci-dessous.

6.1 Inventaire national des rejets de polluants

Environnement et Changement climatique Canada gère l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) [113], qui est l'inventaire public des rejets, des évacuations et des transferts de polluants au Canada, et qui permet de suivre plus de 320 polluants provenant de plus de 7 000 installations dans tout le pays. Les installations déclarantes comprennent des usines qui fabriquent une variété de biens, des mines, des opérations pétrolières et gazières, des centrales électriques et des usines de traitement des eaux usées. Les informations recueillies comprennent notamment :

- les rejets dans l'air, l'eau ou le sol par les diverses installations
- l'évacuation dans les installations mêmes ou ailleurs
- les transferts à d'autres endroits pour traitement et recyclage
- les activités, les emplacements et les responsables des installations
- les plans et activités de prévention de la pollution [114]

Le personnel de la CCSN a effectué une recherche dans la base de données de l'INRP et a constaté que cinq installations de la région de Port Hope (y compris l'IGD de Port Hope et l'IGD de Port Granby à Clarington, toutes deux appartenant aux LNC) présentent des déclarations à l'INRP. La CCSN a examiné ces données et n'a pas relevé de tendances ou de résultats inhabituels. Il convient également de noter que les radionucléides ne sont pas inclus dans l'inventaire des polluants de la base de données de l'INRP. La CCSN reçoit les données sur les charges de radionucléides des titulaires de permis par d'autres moyens, c'est-à-dire des rapports annuels et trimestriels. Ces données ont été utilisées dans le présent rapport, mais l'ensemble complet de données peut être téléchargé sur le [Portail gouvernemental ouvert](#) de la CCSN [115].

7.0 Conclusions

Le présent rapport d'EPE porte sur les éléments présentant un intérêt historique pour les peuples autochtones, le public et les organismes de réglementation, notamment les facteurs de stress physique et les rejets dans l'air et dans l'eau résultant des activités en cours sur les sites de l'IRPH.

Les conclusions du personnel de la CCSN tirées du présent rapport d'EPE peuvent éclairer et appuyer les recommandations qu'il soumet à la Commission dans le cadre des futures décisions d'autorisation et de réglementation concernant les sites de l'IRPH. Ces conclusions sont fondées sur l'examen, par le personnel de la CCSN, des documents concernant l'IRPH des LNC, notamment la documentation environnementale soumise et la conduite des 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, ainsi que d'autres programmes de surveillance environnementale menés par d'autres instances gouvernementales, afin de corroborer ses conclusions. Le personnel de la CCSN a aussi réalisé des campagnes d'échantillonnage dans le cadre du PISE, autour des sites de l'IRPH en 2013, 2014, 2017 et 2019.

À la lumière de son examen de la documentation des LNC, le personnel de la CCSN a conclu que les risques liés aux facteurs de stress physique, ainsi qu'aux rejets radioactifs et dangereux dans les environnements atmosphérique, aquatique, terrestre et humain des sites de l'IRPH sont négligeables. Les risques de ces rejets ou facteurs de stress pour l'environnement sont similaires aux risques attribuables aux concentrations de fond naturelles, et les risques pour la santé de la population concernée ne se distinguent pas des risques pour le grand public. Par conséquent, le personnel de la CCSN a conclu que les LNC ont mis en œuvre et continueront de mettre en œuvre et de tenir à jour des mesures de protection de l'environnement efficaces pour protéger adéquatement l'environnement et la santé des personnes. Le personnel de la CCSN continuera de vérifier et de s'assurer, par des activités et des examens continus en matière d'autorisation et de conformité, que la santé des personnes et l'environnement sont protégés.

Abréviations

AAPL	rayonnement alpha à période longue
BSRD	Bureau de santé régional de Durham
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CMD	Document à l'intention des commissaires
CQAA	Critères de qualité de l'air ambiant
CPP	contaminant potentiellement préoccupant
CSA	Association canadienne de normalisation (ancien nom du Groupe CSA)
CV	composante valorisée
dBA	décibels pondération A
DRFA	déchets radioactifs de faible activité
DTL	dosimètre thermoluminescent
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
EE	évaluation environnementale
EPE	examen de la protection de l'environnement
ERE	évaluation des risques environnementaux
HKPR	Haliburton, Kawartha, Pine Ridge
IGD	installation de gestion des déchets
IGDLT	installation de gestion des déchets à long terme
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
IRPH	Initiative dans la région de Port Hope
LCEE 1992	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)</i>
LCEE 2012	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)</i>
LEI	<i>Loi sur l'évaluation d'impact du Canada</i>
LNC	Laboratoires Nucléaires Canadiens
LRFE	limites de rejet fondées sur l'exposition
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MCP	manuel des conditions de permis
MEO	ministère de l'Environnement de l'Ontario (ancien nom)
MEPNP	ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs
MP _{2,5}	particules fines

mSv	millisievert
OMS	Organisation mondiale de la santé
OPQE	Objectifs provinciaux en matière de qualité de l'eau
PICP	Programme indépendant de contrôle de la poussière
PISE	Programme indépendant de surveillance environnementale
PPE	Programme de protection de l'environnement
PPH	Projet de Port Hope
PSE	Programme de surveillance de l'environnement
PTS	particules totales en suspension
REMMMD	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants</i>
RLISS	Réseau local d'intégration des services de santé
RQEC	Recommandations pour la qualité des eaux au Canada
RSR	Rapport de surveillance réglementaire
SI	seuil d'intervention
TSS	total des solides en suspension
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
UTEU	Usine de traitement des eaux usées

8.0 Références

- [1] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Project 2012 Annual Compliance Monitoring Report,» 2013. [En ligne]. Available: e-Doc 4106416.
- [2] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2013 Annual Compliance Monitoring Report,» 2014. [En ligne]. Available: e-Doc 4428086.
- [3] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Project 2014 Annual Compliance Monitoring Report,» 2015. [En ligne]. Available: e-Doc 4745602.
- [4] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2015 Annual Compliance Monitoring Report,» 2016. [En ligne]. Available: e-Doc 4995838.
- [5] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2016 Annual Compliance Monitoring Report,» 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5245752.
- [6] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2017 Annual Compliance Monitoring Report,» 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 5598508.
- [7] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2018 Annual Compliance Monitoring Report,» 2019. [En ligne]. Available: e-Doc 5892427.
- [8] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2019 Annual Compliance Monitoring Report,» 2020. [En ligne]. Available: e-Doc 6312894.
- [9] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2020 Annual Compliance Monitoring Report,» 2021. [En ligne]. Available: e-Doc 6552848.
- [10] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope 2021 Annual Compliance Monitoring Report,» 2022. [En ligne]. Available: e-Doc 6790208.
- [11] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2012 Annual Compliance Monitoring Report,» 2013. [En ligne]. Available: e-Doc 4129847.
- [12] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2013 Annual Compliance Monitoring Report,» 2014. [En ligne]. Available: e-Doc 4411343.
- [13] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2014 Annual Compliance Monitoring Report,» 2015. [En ligne]. Available: e-Doc 4745604.
- [14] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2015 Annual Compliance Monitoring Report,» 2016. [En ligne]. Available: e-Doc 4995841.
- [15] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2016 Annual Compliance Monitoring Report,» 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5245476.
- [16] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2017 Annual Compliance Monitoring Report,» 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 5518208.
- [17] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2018 Annual Compliance Monitoring Report,» 2019. [En ligne]. Available: e-Doc 5892726.
- [18] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2019 Annual Compliance Monitoring Report,» 2020. [En ligne]. Available: e-Doc 6317997.

- [19] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2020 Annual Compliance Monitoring Report,» 2021. [En ligne]. Available: e-Doc 6552856.
- [20] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby 2021 Annual Compliance Monitoring Report,» 2022. [En ligne]. Available: e-Doc 6790139.
- [21] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope long-term waste management facility,» 2018. [En ligne]. Available: <https://www.phai.ca/en/home/port-hope-project/new-long-term-waste-management-facility.aspx>.
- [22] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby project long-term waste management,» 2017. [En ligne]. Available: <https://www.phai.ca/en/home/port-granby-project/new-port-granby-project-long-term-waste-management.aspx>.
- [23] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Area Initiative - Project history,» [En ligne]. Available: <https://www.phai.ca/phai/about-the-phai/history-of-low-level-radioactive-waste-in-the-port-hope-area/>.
- [24] CCSN, «Screening Report - The Port Hope long-term low-level radioactive waste management project,» 2006.
- [25] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Project - Project Sites,» [En ligne]. Available: <https://www.phai.ca/port-hope-project/port-hope-project-sites/>.
- [26] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Project Waste Water Treatment Plant Process,» [En ligne]. Available: https://www.phai.ca/wp-content/uploads/PHP_WWTP_process.pdf.
- [27] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby Project Waste Water Treatment Plant Process,» [En ligne]. Available: https://www.phai.ca/wp-content/uploads/PGP_WWTP-process_WEB.pdf.
- [28] Gouvernement du Canada, «Canadian Environmental Assessment Act (Repealed, 2012, c. 19, s. 66),» 1992. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/c-15.2/index.html>.
- [29] Gouvernement du Canada, «Canadian Environmental Assessment Act, 2012 (Repealed, 2019, c. 28 s. 9),» 2012. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-15.21/>.
- [30] Gouvernement du Canada, «Impact Assessment Act (c. 28, s. 1),» 2019. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/I-2.75/>.
- [31] Gouvernement du Canada, «Nuclear Safety and Control Act (S.C. 1997, c.9),» January 2017. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/n-28.3/page-1.html#h-368751>.
- [32] CCSN, «EA Screening Report - The Port Hope Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project,» 2006. [En ligne]. Available: e-Doc 4577875
- [33] CCSN, «Record of Proceedings, Including Reasons for Decision in the Matter of Atomic Energy of Canada Limited. Application for a Waste Nuclear Substance Licence for the Port Hope Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project,» August 2009. [En ligne]. Available: e-Doc 3440575.

- [34] Ressources naturelles Canada et la Commission canadienne de sûreté nucléaire, «Screening Report - The Port Granby Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project,» 2009. [En ligne]. Available: e-Doc 3413619
- [35] CCSN, «CMD-07-H103 - Construction and operation of a long-term low level radioactive waste management facility near Port Hope, Ontario,» January 2007. [En ligne]. Available: e-Doc 1340136.
- [36] CCSN, «Record of Proceedings - Application by Atomic Energy of Canada Limited for a Waste Nuclear Substance Licence for the Port Granby Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project,» August 2011. [En ligne]. Available: e-Doc 3846017.
- [37] Énergie atomique du Canada limitée, «Environmental Assessment Follow-Up Program, Port Hope Area Initiative Port Hope Project,» June 2009. [En ligne]. Available: e-Doc 4502389.
- [38] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Project Environmental and Biophysical Monitoring Plan, 4501-509247-PLA-001, Revision 4,» October 2018. [En ligne]. Available: e-Doc: 5693437.
- [39] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Granby Project Environmental Assessment Follow-Up Program,» March 2015. [En ligne]. Available: e-Doc 4745680.
- [40] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Environmental and Biophysical Monitoring Plan, Port Granby Project, 4502-509247-PLA-001, Revision 1,» January 2019. [En ligne]. Available: e-Doc 5778174.
- [41] CCSN, «REGDOC-2.9.1 Environmental Protection: Environmental Assessments,» 2014. [En ligne]. Available: http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/REGDOC-2.9.1-Environmental-Assessments.pdf.
- [42] CCSN, «REGDOC-2.9.1, Environmental Protection: Environmental Principles, Assessments and Protection Measures, version 1.2,» 2020. [En ligne]. Available: https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/REGDOC-2-9-1-Environmental-Principles-Assessments-and-Protection-Measures-Phase-II.pdf.
- [43] CCSN, «REGDOC-2.9.2 Controlling Releases to the Environment,» Under Development. [En ligne]. Available: https://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/regulatory-documents/regdoc2-9-2/REGDOC-2_9_2_Controlling_Releases_to_the_Environment.pdf.
- [44] Groupe CSA, CSA N288.8-17, «Establishing and Implementing Action Levels for Releases to the Environment from Nuclear Facilities,» February 2017.
- [45] CCSN, «REGDOC-3.1.3, Reporting Requirements for Waste Nuclear Substance Licensees, Class II Nuclear Facilities and Users of Prescribed Equipment, Nuclear Substances and Radiation Devices,» 2020. [En ligne]. Available: <http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc3-1-3/index.cfm>.
- [46] CCSN, «Radiation Protection Regulations (SOR/2000-203),» 2000. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/sor-2000-203/page-1.html>.

- [47] CCSN, «Port Hope Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project Licence Conditions Handbook WNSL-W1-LCH-2310, Revision 1.,» 2014. [En ligne]. Available: e-Doc 4588680.
- [48] CCSN, «Licence Conditions Handbook - WNSL-LCH-W1-2311.00/2022 - Port Granby Project - Waste Nuclear Substance Licence WNSL-W1-2311.00/2022,» 2022. [En ligne]. Available: 6595899.
- [49] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Area Initiative - Public Documents,» [En ligne]. Available: <https://www.phai.ca/news-publications/public-documents/>.
- [50] CCSN, «Regulatory Oversight Reports,» 2021. [En ligne]. Available: <http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/publications/reports/regulatory-oversight-reports/index.cfm>.
- [51] International Standards Organization, «ISO 14001:2015 Environmental Management Systems,» 2015. [En ligne]. Available: <https://www.iso.org/standard/60857.html>.
- [52] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Environmental Protection, 900-509200-PRD-001,» [En ligne]. Available: e-Doc 6774054.
- [53] Groupe CSA, CSA N288.6-12, «Environmental Risk Assessment at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills,» June 2012.
- [54] CCSN, «Port Hope Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project, WNSL-W1-2310.02/2022,» 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5334041.
- [55] CCSN, «Port Granby Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project, Waste Nuclear Substance Licence WNSL-W1-2311.02/2021,» 2022. [En ligne]. Available: e-Doc 6572726.
- [56] CCSN, Waste Nuclear Substance Licence – Pine Street Extension Temporary Storage Site, WNSL-W1-182.1/2021, 2022.
- [57] CCSN, Waste Nuclear Substance Licence Port Hope Radioactive Waste Management Facility, WNSL-W1-344-1.8/ind, 2016.
- [58] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Submission of Revised Canadian Nuclear Laboratories Management System Program Requirements Documents,» April 2022. [En ligne]. Available: e-Doc 6774058.
- [59] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Licensed Sites Environmental Monitoring Program Specifications (4500-507608-OLC-001),» May 2016. [En ligne]. Available: e-Doc 5007990.
- [60] CCSN, «Letter to CNL Port Granby Release Limits,» June 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5259513.
- [61] Gouvernement du Canada, «Metal and Diamond Mining Effluent Regulations,» 2002. [En ligne]. Available: <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2002-222.pdf>.
- [62] CCSN, «CMD 19-H101 Application by Canadian Nuclear Laboratories Ltd. for the Amendment of the Port Granby Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management

- Project Licence WNSL-W1-2311.01/2021,» 2019. [En ligne]. Available: e-Doc 5786041 .
- [63] CCSN, «Implementation of Port Hope Project Waste Water Treatment Plant Release Limits,» April 2020. [En ligne]. Available: e-Doc 6270582.
- [64] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Action Levels at the Port Hope Waste Water Treatment Plant,» December 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5419887.
- [65] CCSN, «Letter: CNSC Staff Acceptance of Port Hope Project Action Levels,» March 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 5477338.
- [66] CCSN, «CNSC staff acceptance of Port Granby Project WWTP Action Levels,» August 2017. [En ligne]. Available: e-Doc 5310065.
- [67] CCSN, «Port Granby Project Waste Water Treatment Plant Release Limits,» April 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 5433337.
- [68] Énergie atomique du Canada limitée, «Port Hope Project Environmental Assessment Study Report, LLRWMO-03710-ENA-12003,» January 2006. [En ligne]. Available: e-Doc 1386076.
- [69] Golder Associated Ltd., «Environmental Assessment Study Report for the Port Granby Project, LLRWMO- 03710-ENA-13004, Revision 1,» July 2007. [En ligne]. Available: e-Doc 3070858.
- [70] Conseil canadien des ministres de l'environnement, «Canadian Water Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life,» 2015. [En ligne]. Available: <https://ccme.ca/en/resources/water-aquatic-life>.
- [71] Ministère de l'environnement de l'Ontario, «Provincial Water Quality Objectives,» February 1999. [En ligne]. Available: <https://www.ontario.ca/page/water-management-policies-guidelines-provincial-water-quality-objectives>.
- [72] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Submission of Revised Port Hope Area Initiative Dust Management Plan and New Dust Management Requirements and Plan - Small Scale Site Remediation,» March 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 5496763.
- [73] Ministère de l'environnement de l'Ontario et des changements climatiques, «Ambient Air Quality Criteria,» April 2020. [En ligne]. Available: <http://www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf>.
- [74] Conseil canadien des ministres de l'environnement, «Particulate Matter and Ground-level Ozone,» [En ligne]. Available: http://www.ccme.ca/en/resources/air/pm_ozone.html.
- [75] Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, «Port Hope Area Initiative Radiation Protection Plan, 4500-508740-PLA-001, Revision 5,» December 2018. [En ligne]. Available: e-Doc 6634822.
- [76] Gouvernement du Canada, «Screening Report – The Port Hope Long-Term Low-Level Radioactive Waste Management Project, 4501-03710-041-000-0002, Revision 0,» December 2006. [En ligne]. Available: e-Doc 4577875.
- [77] Santé Canada, «Canadian Guidelines for the Management of Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM),» 2011. [En ligne]. Available:

- <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/health-risks-safety/canadian-guidelines-management-naturally-occurring-radioactive-materials.html#a1.2>.
- [78] Organisation mondiale de la santé, «Guidelines for Community Noise,» 1999. [En ligne]. Available: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>.
- [79] Ministère de l'environnement de l'Ontario, «Soil, ground water and sediment standards for use under Part XV.1 of the Environmental Protection Act,» [En ligne]. Available: <https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/998/3-6-3-sediment-standards-en.pdf>.
- [80] Ministère de l'environnement de l'Ontario, «Ontario Drinking Water Quality Standards, O Reg 169/03,» 2002. [En ligne]. Available: <https://www.canlii.org/en/on/laws/regu/o-reg-169-03/latest/o-reg-169-03.html>.
- [81] CCSN, «Independent Environmental Monitoring Program: Port Hope Area Initiative - Port Hope Project and Port Granby Project,» April 2021. [En ligne]. Available: http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/port-hope-port-granby-project.cfm#sample_map.
- [82] CCSN, «Health Studies,» May 2021. [En ligne]. Available: <http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/health/index.cfm>.
- [83] Haliburton, Kawartha, Pine Ridge District Health Unit, Community Health Summary, 2020.
- [84] Haliburton, Kawartha, Pine Ridge District Health Unit, Health Profile, 2017.
- [85] Durham Region Health Department, «Overview Report - Health Neighbourhoods in Durham Region,» July 2016. [En ligne]. Available: https://www.durham.ca/en/health-and-wellness/resources/Documents/HealthInformationServices/HealthNeighbourhoods/overview_Report.pdf.
- [86] Durham Region Health Department, «Mortality at a glance,» June 2017. [En ligne]. Available: <https://www.durham.ca/en/health-and-wellness/resources/Documents/HealthInformationServices/HealthStatisticsReports/Mortality-at-a-Glance.pdf>.
- [87] Durham Region Health Department, «Cancer at a glance in Durham Region,» June 2017. [En ligne]. Available: <https://www.durham.ca/en/health-and-wellness/resources/Documents/HealthInformationServices/HealthStatisticsReports/Cancer-at-a-Glance.pdf>.
- [88] Statistiques Canada, «Cancer incidence in Canada, 2012,» October 2015. [En ligne]. Available: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/151023/dq151023b-eng.htm>.
- [89] Cancer Care Ontario, «Ontario Cancer Profiles,» [En ligne]. Available: <https://www.cancercareontario.ca/en/data-research/view-data/cancer-statistics/ontario-cancer-profiles>.
- [90] Cancer Care Ontario, «Cancer risk factors atlas of Ontario,» 2017. [En ligne]. Available: https://www.cancercareontario.ca/sites/ccocancercare/files/assets/CancerRiskFactorsAtlasofOntarioFullReport_0.pdf.

- [91] Cancer Care Ontario, «Cancer risk factors in Ontario - Healthy weights, healthy eating and active living,» 2018. [En ligne]. Available: https://www.cancercareontario.ca/sites/ccocancercare/files/assets/CancerRiskFactorsAtlasofOntarioFullReport_0.pdf.
- [92] Statistiques Canada, «Casuses of Death and Life Expectancy, 2016,» June 2018. [En ligne]. Available: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180628/dq180628b-eng.htm>.
- [93] CCSN, «Understanding Health Studies and Risk Assessments Conducted in the Port Hope Community from the 1950s to the Present,» 2009. [En ligne]. Available: <http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/Info-0781-en.pdf>.
- [94] P. Thompson, J. Burt, M. Ilin, R. Lane, M. Phaneuf and P. Reinhardt, «Use of a Weight of Evidence Approach to Determine the Likelihood of Adverse Effects on Human Health from the Presence of Uranium Facilities in Port Hope, Ontario,» *Journal of Environmental Protection*, vol. 2, pp. 1149-1161, 2011.
- [95] J. Chen, D. Moir, R. Lane, & P. Thompson, «An Ecological Study of Cancer Incidence in Port Hope, Ontario from 1992 to 2007,» *Journal of Radiation Protection*, vol. 33, n° 11, 2013.
- [96] Zablotzka L. B., Lane R. & Frost S. E., «Mortality (1950-1999) and Cancer Incidence (1969-1999) of Workers in the Port Hope cohort study exposed to a unique combination of Radium, Uranium, and Y-ray doses,» *BMJ Open*, vol. 3, n° 12, 2013.
- [97] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, «Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2016 Report to the General Assembly. Annex D: Biological effects of selected internal emitters – uranium,» 2017. [En ligne]. Available: http://www.unscear.org/docs/publications/2016/UNSCEAR_2016_Annex-D.pdf.
- [98] Commission Internationale de Protection Radiologique, «The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection,» ICRP Publication 103, 2007.
- [99] K. S. Y. S. A. K. F. S. M. G. E. J. S. R. S. H. a. K. K. Ozasa, «Studies of Atomic Bomb Survivors, Report 14, 1950-2003: An Overview of Cancer and Noncancer Diseases,» *Radiation Research*, vol. 177, n° 13, pp. 229-2, 2011.
- [100] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, «Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly, Volume II,» 2008. [En ligne].
- [101] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, «Evaluation of Data on Thyroid Cancer in Regions Affected by the Chernobyl Accident, UNSCEAR White Paper,» 2018. [En ligne]. Available: https://www.unscear.org/docs/publications/2017/Chernobyl_WP_2017.pdf.
- [102] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, «Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR Report to the General Assembly, Volume I,» 2006. [En ligne].

- [103] R. S. D. F. S. E. H. G. R. a. L. B. Z. Lane, «Mortality (1950–1999) and Cancer Incidence (1969–1999) in the Cohort of Eldorado Uranium Workers,» *Radiation Research*, vol. 174, pp. 773-785, 2010.
- [104] CCSN, «Update (January 2020 – September 2020) Canadian Uranium Workers Study (CANUWS),» 2020. [En ligne]. Available: e-Doc: 6360951.
- [105] K. Leuraud, D. B. Richardson, E. Cardis, R. D. Daniels, M. Gillies, J. A. O'Hagan, G. B. Hamra, R. Haylock, D. Laurier, M. Moissonnier, M. K. Schubauer-Berigan, I. Thierry-Chef, and A. Kesminiene, «Ionising Radiation and Risk of Death from Leukaemia and Lymphoma in Radiation-Monitored Workers (INWORKS): An International Cohort Study,» *The Lancet Haematology*, vol. 2, n° % 17, pp. 276-281, 2015.
- [106] D. Laurier, D. B. Richardson, E. Cardis, R. D. Daniels, M. Gillies, J. O'Hagan, G. B. Hamra, R. Haylock, K. Leuraud, M. Moissonnier, M. K. Schubauer-Berigan, I. Thierry-Chef, and A. Kesminiene, «The International Nuclear Workers Study (Inworks): A Collaborative Epidemiological Study to Improve Knowledge about Health Effects of Protracted Low-Dose Exposure,» *Radiation Protection Dosimetry*, vol. 173, n° % 11-3, pp. 21-25, 2017.
- [107] Richardson, D. B., Cardis, E., Daniels, R. D., Gillies, M., O'Hagan, J. A., Hamra, G. B., Haylock, R., Laurier, D., Leraud, K., Moissonnier, M., Schubauer-Berigan, M. K., Thierry-Chef, I., and Kesminiene, A, «Risk of Cancer from Occupational Exposure to Ionising Radiation: Retrospective Cohort Study of Workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS),» *BMJ*, 2015.
- [108] D. B. Richardson, E. Cardis, R. D. Daniels, M. Gillies, R. Haylock, K. Leuraud, D. Laurier, M. Moissonnier, M.K. Schubauer-Berigan, I. Thierry-Chef, and A. Kesminiene, «Site-specific Solid Cancer Mortality After Exposure to Ionizing Radiation A Cohort Study of Workers (INWORKS),» *Epidemiology*, vol. 29, n° % 11, pp. 31-40, 2018.
- [109] R. L. Grasty and J. R. LaMarre, «The annual effective dose from natural sources of ionising radiation in Canada, *Radiation Protection Dosimetry*,» *Radiation Protection Dosimetry*, vol. 108, n° % 13, pp. 215-226, 2004.
- [110] R. Lane, E. Dagher, J. J. Burt, P. A. Thompson, «Radiation Exposure and Cancer Incidence (1990-2008) Around Nuclear Power Plants in Ontario, Canada,» *Journal of Environmental Protection*, vol. 4, pp. 889-913, 2013.
- [111] Environnement et Changement climatique Canada, «National Pollutant Release Inventory,» 2021. [En ligne]. Available: <https://www.canada.ca/en/services/environment/pollution-waste-management/national-pollutant-release-inventory.html>.
- [112] Environnement et Changement climatique Canada, «National Pollutant Release Inventory - About the National Pollutant Release Inventory, 2021,» [En ligne]. Available: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/about-national-pollutant-release-inventory.html>.
- [113] Gouvernement du Canada, «Open Government - Radionuclide Release Datasets, 2021,» [En ligne]. Available: <https://open.canada.ca/data/en/dataset/6ed50cd9-0d8c-471b-a5f6-26088298870e>.

Annexe A – Activités réalisées dans le cadre du programme actuel de suivi de l'évaluation environnementale de Port Hope [37]

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
Environnement atmosphérique	La qualité de l'air n'aura pas d'effets négatifs résiduels avec des mesures d'atténuation.	Emplacements des récepteurs hors site et dans les aires publiques	As, Co, PM ₁₀ , PM _{2,5} et NO ₂
	Les odeurs n'auront pas d'effets négatifs résiduels avec des mesures d'atténuation.	Site d'enfouissement de la promenade Highland et du port de Port Hope	Analyse des odeurs
	Les impacts sonores seront conformes aux règlements et resteront inférieurs à 67 dBA.	IGDLT, ra vin Alexander et rue Strachan	Niveaux de bruit
	Élimination des effets radioactifs des voies d'exposition du radon.	Sous le vent de l'IGDLT pendant la construction et le développement. Dans la zone entourant immédiatement les événements de sortie des conduites de méthane de la cellule 3 de l'IGDLT	Concentrations de radon
	Les effets radioactifs des particules radioactives seront inférieurs aux niveaux de référence de Santé Canada.	Chantiers et routes de transport	²²⁶ Ra, ²³⁰ Th, ²³² Th et U
Environnement aquatique	La qualité des sédiments n'aura pas d'effets négatifs résiduels après les travaux d'assainissement du marais Sculthorpe.	Marais Sculthorpe	Communautés aquatiques et invertébrés benthiques
	Les effets radioactifs sur la qualité des eaux de surface n'auront pas d'effets négatifs résiduels avec des mesures d'atténuation.	Promenade Highland, ruisseau South et ruisseau Brewery	As et U

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
		Ruisseau Alexander et la zone entre le port et la rivière Ganaraska Eaux souterraines et eaux de surface en aval de l'IGDLT	U et ^{226}Ra U
	Amélioration à long terme de la qualité des eaux de surface en aval, réduction des charges de contaminants dans les cours d'eau en aval et aucun changement mesurable dans la rivière Ganaraska.	Point de rejet, port, rivière Ganaraska Tissus des poissons Lac Ontario	Concentrations de contaminants non radioactifs Mercure et concentrations d'autres CPP Charges de contaminants
	Amélioration de la qualité des sédiments dans le port et des conditions de l'habitat.	Port	Qualité des sédiments et conditions de l'habitat du poisson
Environnement géologique et eaux souterraines	Les concentrations de contaminants radioactifs dans le sol devraient être inférieures à 10 % du niveau de fond sur les sites d'assainissement et inférieures à 20 % du niveau de fond à l'IGDLT.	Tous les sites d'assainissement et l'IGDLT	Toutes les concentrations de contaminants radioactifs
	Les concentrations de ^{230}Th dans le sol devraient augmenter jusqu'à la concentration maximale prévue de 141,9 Bq/kg.	Clôture de périmètre de l'IGDLT et sols de surface adjacents	^{230}Th
	Les contaminants non radioactifs dans le sol ne dépasseront pas les concentrations maximales prévues et n'auront pas d'effets négatifs résiduels, grâce aux mesures d'atténuation.	Périmètre de l'IGDLT	As et Co
	Les contaminants radioactifs dans les eaux souterraines diminueront en dessous des recommandations applicables d'ici 25 ans.	Sites assainis de l'usine de concentration et de la rue Alexander	U

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	Le volume d'eaux souterraines traitées à l'IGDLT diminuera d'environ 30 % et les concentrations de contaminants diminueront avec le temps.	Système de collecte des eaux souterraines de l'IGDLT	Volume et concentrations de contaminants
	Le rejet des eaux souterraines et des eaux de drainage diminuera d'un volume prévu de 44 %.	IGDLT	Volume d'eaux de drainage
	Le débit des eaux souterraines diminuera.	Nappe phréatique sous l'IGDLT et à proximité de celle-ci Système de drainage sur le site et lac Ontario Installation existante	Niveaux de la nappe phréatique Débit des cours d'eau et décharge des eaux souterraines Écoulement et direction des eaux souterraines
	La qualité ou la quantité des eaux souterraines ne changeront pas pendant la construction de l'IGDLT et les CPP seront à 1 % des critères des OPQE et des normes ontariennes pour les eaux potables.	IGDLT	Qualité et quantité des eaux souterraines et des eaux de drainage
	La conductivité hydraulique des revêtements et des couvertures de l'IGDLT ne dépassera pas un maximum de 10^{-8} cm/s et le volume de lixiviat généré sera de 150 m ³ .	IGDLT	Fuite entre les revêtements Tassement de la couverture de l'IGDLT Taux d'infiltration de la couverture
	Les volumes de déchets de l'IGDLT et les concentrations de contaminants doivent être vérifiés.	Sites de déchets excavés	Volume et concentrations de contaminants dans les déchets excavés
Environnement terrestre	Perte temporaire de végétation attribuable à la préparation et à l'assainissement du site de l'IGDLT dans le quartier 1 et à l'extérieur du site de la promenade Highland.	Bassin de contrôle des eaux pluviales	Vérification de la relocalisation du bassin de gestion des eaux pluviales

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	Conversion permanente des communautés végétales dans la zone d'étude locale et la zone d'étude du site.	Site du chantier Sites d'assainissement	Vérification de l'élaboration des plans de protection et de réhabilitation Vérification de la mise en place de structures de contrôle de l'érosion et des sédiments; application de techniques de suppression des poussières Vérification de l'étendue et de la durée des pertes/changements de végétation temporaires et permanents
	Les corridors de la faune et les complexes d'habitats dans la zone d'étude locale seront affectés.	Zone d'étude locale	Enlèvement de la végétation Relevé des nids Qualité et variabilité des habitats structurels
Marais Sculthorpe	Si l'assainissement a lieu, il ne devrait pas y avoir de perte nette de la fonction des zones humides.	Marais Sculthorpe	Aucune perte nette des fonctions des terres humides
Santé humaine et sécurité	L'exposition des travailleurs exposés aux contaminants non radioactifs sera limitée aux critères moyens pondérés établis pour une exposition aiguë de 8 heures.	Site de travail	Taux d'accidents, respect de la réglementation fédérale en matière de santé et de sécurité, politique opérationnelle
	Les travailleurs exposés aux contaminants radioactifs des déchets sur le site et hors site recevront des doses de rayonnement annuelles comprises entre 1,6 et 2,7 mSv/an; les travailleurs qui sont affectés à l'assèchement des sédiments pendant l'assainissement du port recevront des doses atteignant 7,6 mSv/an.	Sites de travail des déchets sur le site et hors site, et site de nettoyage du port	Doses de rayonnement des travailleurs

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	Les niveaux de bruit seront compris entre 88 et 96 dBA pour les travailleurs.	Zones de construction	Taux d'accidents, respect de la réglementation fédérale en matière de santé et de sécurité, politique opérationnelle
	Répondre aux préoccupations du public concernant les contaminants non radioactifs tout au long du projet.	Membres du public	Niveau de satisfaction, protocoles de communication
	Les résidents adjacents du quartier 1 ne seront pas exposés à plus de 0,16 mSv/an de rayonnement pendant les travaux d'assainissement.		Dose de rayonnement.
	Pendant la construction et le développement, les résidents ne seront pas exposés à plus de 0,25 mSv/an.		Dose de rayonnement.
Environnement socioéconomique	Gestion de la relocalisation des locataires, des départs de résidents et de la baisse de la valeur des propriétés à proximité des sites d'assainissement, des voies de transport et de l'IGDLT.	Zone autour des sites d'assainissement, des voies de transport et de l'IGDLT	Pourcentage de résidents quittant la région, valeur des propriétés des logements neufs et de la revente, processus de résolution des plaintes et programme de protection de la valeur des biens immobiliers
	Gestion de la relocalisation des activités commerciales des locataires, perturbation à court terme des activités commerciales extérieures et des activités agricoles. Augmentation de l'emploi et de l'activité commerciale liée au projet.	Entreprises et exploitations agricoles autour du projet	Plan de communication orienté vers les entreprises, enquêtes auprès des entreprises
	Impacts mineurs attribuables aux effets nuisibles sur les événements touristiques en plein air.	Voies de transport et tourisme à Port Hope	Niveaux de trafic, accidents liés au projet, taux de fréquentation des touristes
	Perturbation à court terme des activités récréatives de plein air, risques accrus pour la sécurité des établissements d'enseignement situés à proximité des sites d'assainissement et perturbation de la circulation et du transport.		Mesures d'atténuation, qualité des routes et des ponts

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	Le projet apportera des améliorations au port, au secteur riverain et aux zones naturelles.		
	Les résidents adjacents pourraient voir une diminution de la jouissance de leurs propriétés.		Attitudes du public, plaintes et communications
	Aucun impact sur les sites culturels et patrimoniaux n'est prévu, car il n'y a pas de sites patrimoniaux connus.		Découverte et perturbations de ressources et de sites patrimoniaux ou archéologiques
Intérêts des Autochtones	Aucun effet résiduel négatif probable n'est prévu.		
Effets cumulatifs	Les concentrations moyennes annuelles supplémentaires de radon ne devraient pas être différentes des concentrations de fond dans un rayon de 2 km et ne devraient pas être mesurables au-delà de 1 km.	1 km du site	Constituants radioactifs des poussières remises en suspension
		2 km du site	Concentrations de radon

Annexe B – Activités dans le cadre du programme actuel de suivi de l'évaluation environnementale de Port Granby [36]

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
Environnement atmosphérique	Il n'y aura pas d'effets négatifs résiduels sur la qualité de l'air grâce aux mesures d'atténuation. Légers dépassements prévus pour les rejets de PM _{2,5} à la lisière du site de l'IGD existante.	Site adjacent aux activités de construction	PTS, PM ₁₀ , PM _{2,5}
	Les impacts sonores devraient augmenter de 6 à 56 dBA à l'IGDLT et à l'installation existante. Les bruits parasites auront un impact sur les récepteurs locaux.	Emplacements des récepteurs locaux près de la zone d'étude du site pendant la phase de construction et de développement	Niveaux de bruit et mesures d'atténuation
	Les concentrations de radon peuvent atteindre 5,1 Bq/m ³ pendant la construction et le développement.		Radon et rayonnement alpha à période longue
	Les effets radioactifs des particules radioactives seront inférieurs aux niveaux de référence de Santé Canada.		Concentrations de radionucléides
Environnement aquatique	Améliorations de la qualité des sédiments en raison de la diminution du transport des contaminants et des mesures d'atténuation et des déchets contaminés hors site pendant l'excavation.	Ruisseau Port Granby Rive du lac Ontario	Plan de surveillance post-nettoyage établi en cas de sédimentation ou de déversement Assainissement de l'eau d'excavation après une pluie, le cas échéant
	Amélioration bénéfique à long terme de la qualité des eaux de surface en aval, réduction de la charge de contaminants dans le lac en aval et aucun changement mesurable dans le ruisseau Port Granby.	Systèmes de collecte et de traitement des eaux souterraines, des eaux pluviales et des eaux de drainage, lac Ontario	Qualité des effluents, tests de toxicité, charges en contaminants

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
Environnement géologique et des eaux souterraines	Il n'y aura pas d'effets néfastes radioactifs résiduels sur la qualité du sol grâce aux mesures d'atténuation, les concentrations de contaminants devant être inférieures à 20 % du niveau de fond.	Deux sites de l'IGD de Port Granby et cinq autres sites d'échantillonnage d'après le Rapport d'évaluation environnementale préalable (REEP)	Qualité du sol
	Les concentrations de ^{230}Th dans le sol devraient augmenter de 38 % par rapport aux valeurs de référence pendant la phase de construction et de développement de l'IGDLT.	Deux sites de l'IGD de Port Granby et cinq autres sites d'échantillonnage d'après le REEP	^{230}Th
	Le volume d'eaux souterraines recueillies pour le traitement dans le système de collecte des eaux souterraines et des eaux de drainage de l'IGDLT diminuerait et les concentrations de contaminants dans les eaux souterraines diminueraient également avec le temps.	Puits de surveillance sélectionnés, avec des puits supplémentaires près de l'IGDLT, le cas échéant	Volume et concentrations de contaminants
	Le rejet des eaux souterraines et des eaux de drainage dans le ruisseau Port Granby diminuera de 1,6 %.	Puits de surveillance des eaux souterraines	Niveaux des eaux souterraines
	La qualité et la quantité des eaux souterraines ne subiront aucun changement pendant la construction de l'IGDLT.	Eaux souterraines et eaux de drainage En aval de l'IGD actuelle et des gorges est et ouest	Quantité et qualité de l'eau Concentrations de contaminants, suintements de la falaise
	Le débit des eaux souterraines diminuera.	Nappe phréatique sous l'IGDLT et à proximité de celle-ci Système de drainage sur le site et lac Ontario	Niveaux de la nappe phréatique Débit des cours d'eau et décharge des eaux souterraines Écoulement et direction des eaux souterraines

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	La conductivité hydraulique des revêtements et des couvertures de l'IGDLT ne dépassera pas un maximum de 10^{-7} cm/s; le volume de lixiviat généré sera de 100 m ³ .	IGDLT	Fuite entre les revêtements Tassement de la couverture de l'IGDLT Taux d'infiltration de la couverture
	Les volumes de déchets de l'IGDLT et les concentrations de contaminants doivent être vérifiés.	Sites de déchets excavés	Volume et concentrations de contaminants dans les déchets excavés
Environnement terrestre	Perte temporaire de végétation dans la zone d'étude locale et la zone d'étude du site. Conversion permanente des communautés végétales dans la zone d'étude locale et la zone d'étude du site.	Bassin de contrôle des eaux pluviales Gorge est Sites d'assainissement	Vérification de la relocalisation du bassin de gestion des eaux pluviales Vérification de l'élaboration des plans de protection et de réhabilitation Vérification de la mise en place de structures de contrôle de l'érosion et des sédiments; application de techniques de suppression des poussières Moniteurs de CPP radioactifs et non radioactifs dans les sols de surface Vérification de l'étendue et de la durée des pertes/changements de végétation temporaires et permanents Qualité et variabilité des habitats structurels
Santé humaine et sécurité	Il ne devrait pas y avoir d'effets mesurables sur la santé des travailleurs exposés aux contaminants non radioactifs. L'objectif, pour les activités de construction, est un total	Sites de construction	Taux d'accidents, respect de la réglementation fédérale en matière de santé et de sécurité, politique opérationnelle

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	de 4,6 accidents entraînant une perte de temps et 15,3 accidents à déclaration obligatoire.		
	Les travailleurs exposés aux contaminants radioactifs recevront des doses de rayonnement annuelles comprises entre 2,1 et 7,1 mSv/an; les travailleurs recevront des doses d'environ 0,1 mSv/an pendant la phase de maintenance et de surveillance.		Doses de rayonnement des travailleurs
	Les niveaux de bruit peuvent atteindre 93 à 95 dBA à moins de 15 m de l'IGDLT et de l'IGD existante.	Zones de construction	Taux d'accidents, respect de la réglementation fédérale en matière de santé et de sécurité, politique opérationnelle
	Répondre aux préoccupations du public concernant les contaminants non radioactifs tout au long du projet.	Membres du public	Niveau de satisfaction, protocoles de communication et processus de résolution des plaintes
	Qualité de l'air et bruit	Membres du public	Niveau de satisfaction, protocoles de communication et processus de résolution des plaintes
	Les membres du public ne seront pas exposés à plus de 15 % de la limite de dose au public de 1 mSv/an de la CCSN.		Dose de rayonnement
Environnement socioéconomique	Gestion de la relocation des locataires, des départs de résidents et de la baisse de la valeur des propriétés à proximité des sites d'assainissement, des voies de transport et de l'IGDLT.	Zone autour des sites d'assainissement, des voies de transport et de l'IGDLT	Pourcentage de résidents quittant la région, valeur des propriétés des logements neufs et de la revente, processus de résolution des plaintes et programme de protection de la valeur des biens immobiliers
	Gestion de la relocation des activités commerciales des locataires, perturbation à court terme des activités commerciales extérieures et des activités agricoles. Augmentation de l'emploi et de l'activité commerciale liée au projet.	Entreprises et exploitations agricoles autour du projet	Plan de communication orienté vers les exploitations agricoles, impacts sur les exploitations agricoles et les entreprises

Composante environnementale	Activité et objectif(s)	Lieux d'échantillonnage	Paramètres
	Impacts mineurs attribuable aux effets nuisibles sur les événements touristiques en plein air.	Voies de transport et tourisme à Port Hope	Niveaux de trafic, accidents liés au projet, taux de fréquentation des touristes
	Perturbation à court terme des sentiers de plein air et des zones naturelles, avec perturbation des activités communautaires et récréatives dans la zone d'influence de l'IGDLT et des voies de transport.		Programme de protection de la valeur des biens immobiliers, perception du public
	Risques accrus pour la sécurité des établissements d'enseignement situés à proximité des sites d'assainissement et perturbation de la circulation et du transport.	Voies de transport	Niveaux de trafic, accidents, qualité de la chaussée
	Aucun impact sur les sites culturels et patrimoniaux n'est prévu, car il n'y a pas de sites patrimoniaux connus.		Découverte et perturbations de ressources et de sites patrimoniaux ou archéologiques
Intérêts des Autochtones	Certains effets environnementaux résiduels négatifs sur la capacité des générations actuelles et futures à exercer les droits inhérents des Autochtones et issus des Traités.		Préoccupations des Premières Nations et capacité d'exercer les droits inhérents des Autochtones et issus des Traités
Effets cumulatifs	Les concentrations moyennes annuelles progressives de radon ne devraient pas être différentes des concentrations de fond dans un rayon de 2 km et ne devraient pas être mesurables au-delà de 2 km.	2 km du site	Constituants radioactifs des poussières remises en suspension Concentrations de radon

Annexe C – Critères de nettoyage pour les contaminants inorganiques potentiellement préoccupants applicables aux sites de DRFA historiques pendant la phase 2 du PPH [38]

	Sites de Port Hope Résidences / Parcs / Établissements Contaminants non radioactifs basés sur les critères génériques de 2011 de l'ancien ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) ²	Sites de Port Hope Industries / Commerces / Collectivités (à l'exception de la colonne C) Contaminants non radioactifs basés sur les critères génériques de 2011 du MEO ²	IGD Welcome et site d'enfouissement de la promenade Highland
CPP principaux			
²²⁶ Ra (Bq/g)	0,24	0,92	0,92
²³⁰ Th (Bq/g)	1,11	4,62	4,62
²³² Th (Bq/g)	0,103	0,343	0,343
Arsenic (ppm)	18 (11)	18	40 ^{3,4}
Antimoine (ppm)	7,5	40 (50)	40 (50)
Cobalt (ppm)	22	80 (100)	80 (100)
Cuivre (ppm)	140 (180)	230 (300)	230 (300)
Nickel (ppm)	100 (130)	270 (340)	270 (340)
Uranium (ppm)	23	33	76 ³
Plomb (ppm)	120 [45]	120	120
CPP secondaires			
Baryum (ppm)	390	670	670
Béryllium (ppm)	4 (5)	8 (10)	8 (10)
Bore, soluble dans l'eau	1,5	2,0	2,0

	Sites de Port Hope Résidences / Parcs / Établissements Contaminants non radioactifs basés sur les critères génériques de 2011 de l'ancien ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO)²	Sites de Port Hope Industries / Commerces / Collectivités (à l'exception de la colonne C) Contaminants non radioactifs basés sur les critères génériques de 2011 du MEO²	IGD Welcome et site d'enfouissement de la promenade Highland
chaude (ppm)			
Bore, total (ppm)	120	120	120
Cadmium (ppm)	1,2 [1]	1,9	1,9
Mercure (ppm)	0,27 [0,25] (1,8)	3,9 (20)	3,9 (20)
Molybdène (ppm)	6,9	40	40
Sélénium (ppm)	2,4	5,5	5,5
Argent (ppm)	20 (25)	40 (50)	40 (50)
Vanadium (ppm)	86	86	86
Zinc (ppm)	340	340	340

() La norme entre parenthèses s'applique aux sols à texture moyenne et fine.

[] La norme entre crochets représente les valeurs du tableau 2 de la norme de 2011 du MEO qui s'applique aux terres agricoles où des eaux souterraines potables sont présentes.

D'autres valeurs s'appliquent aux terrains résidentiels (là où deux valeurs sont indiquées) ou encore aux terrains résidentiels et agricoles (là où une seule valeur est indiquée).

¹ Les règles de sommes s'appliquent à ²²⁶Ra, ²³⁰Th et ²³²Th. Les critères utilisés pour ces CPP représentent des concentrations marginales en sus du rayonnement naturel.

² Des concentrations supérieures aux critères énoncés peuvent être acceptables à une profondeur de plus de 1,5 m et dans des sites présentant des circonstances particulières.

³ Critères de nettoyage propres au projet [BGDRFA, Critères de nettoyage de l'Initiative dans la région de Port Hope, BGDRFA-01 611-TE-1104, révision 5, décembre 2006]

⁴ Les sols visés par une stratégie de gestion de recharge, délimités à la figure A de la page 7, sont exclus du critère de nettoyage de l'arsenic pour la phase II.

Annexe D – Critères de nettoyage pour le Projet de Port Granby pour les contaminants inorganiques potentiellement préoccupants dans les sols de surface [40]

	Critères de nettoyage pour le PPG
CPP principaux	
²²⁶ Ra (Bq/g)	0,92
²³⁰ Th (Bq/g)	4,62
²³² Th (Bq/g)	0,343
Arsenic (ppm)	40
Antimoine (ppm)	40
Cobalt (ppm)	80
Cuivre (ppm)	225
Fluorure (ppm)	2 000
Plomb (ppm)	1 000
Nickel (ppm)	150
Uranium (ppm)	76
CPP secondaires	
Baryum (ppm)	1 500
Béryllium (ppm)	-
Bore (ppm)	2,0
Cadmium (ppm)	12
Mercure (ppm)	10
Molybdène (ppm)	40
Sélénium (ppm)	2
Argent (ppm)	40
Vanadium (ppm)	200

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le [site Web de la CCSN](#), en français ou en anglais. Pour obtenir une copie du document, veuillez communiquer 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)

Télec. : 613-995-5086

Courriel : cpsc.info.ccsn@canada.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

Facebook : facebook.com/commissioncanadienedesuretenucleaire

YouTube : youtube.com/cpsc

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

LinkedIn : linkedin.com/company/cpsc-ccsn