



# Rapport d'examen de la protection de l'environnement : **SRB Technologies (Canada) Inc.**

**Janvier 2022**

**e-Doc: 6706206 (Word)**

**e-Doc: 6729752 (PDF)**



## Rapport d'examen de la protection de l'environnement : SRB Technologies (Canada) Inc.

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2021

Catalogue : CC172-240/2022F-PDF

ISBN : 978-0-660-41577-2

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

*Also available in English under the title: Environmental Protection Review Report: SRB Technologies (Canada) Inc.*

### Disponibilité du document

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

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

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

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

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

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

YouTube : [youtube.com/ccsnsc](https://youtube.com/ccsnsc)

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

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

### Historique des révisions

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

| Numéro de révision | Changement           | Résumé des changements | Date         |
|--------------------|----------------------|------------------------|--------------|
| 000                | Publication initiale | S.O.                   | Janvier 2022 |
|                    |                      |                        |              |

## Résumé

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

Le présent rapport d'EPE a été rédigé par le personnel de la CCSN, à titre de document autonome décrivant les constatations scientifiques et fondées sur des données probantes découlant de l'examen effectué par le personnel de la CCSN des mesures de protection de l'environnement de SRB Technologies (Canada) Inc. (SRBT). En vertu de son permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires de catégorie IB, NSPFOL-13.00/2022, SRBT est autorisée à exploiter son installation de Pembroke, en Ontario.

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

Le présent rapport d'EPE comprend l'évaluation, par le personnel de la CCSN, des documents soumis par le titulaire de permis en 2010 et 2021, notamment sans s'y limiter, les documents suivants :

- les résultats de la surveillance environnementale effectuée par SRBT, tels qu'ils figurent dans les rapports annuels de conformité et les rapports sur le rendement
- l'évaluation des risques environnementaux de SRBT
- le plan préliminaire de déclassement de SRBT
- les études de modélisation des eaux souterraines de SRBT
- les résultats du Programme indépendant de surveillance environnementale de la CCSN
- les résultats d'autres programmes de surveillance environnementale et d'études sur la santé réalisés par d'autres ordres de gouvernement à proximité de l'installation de SRBT

Le présent rapport d'EPE détaille également les mesures réglementaires passées, depuis les premières années d'exploitation de SRBT, en ce qui concerne les préoccupations concernant les concentrations élevées de tritium dans les eaux souterraines, ainsi que les activités de vérification indépendantes entreprises par le personnel de la CCSN. Ces activités comprenaient le Projet d'études sur le tritium et une évaluation de la modélisation des eaux souterraines, au début de 2010, ayant permis au personnel de la CCSN de déterminer que les concentrations élevées de tritium étaient dues à des pratiques passées et que, conformément à ses prédictions, elles avaient diminué, avant de se stabiliser.

En se fondant sur sa propre évaluation et sur l'évaluation de la documentation et des données de SRBT, le personnel de la CCSN a constaté que les risques potentiels liés aux rejets radiologiques

et dangereux émanant de l'installation de SRBT dans les milieux atmosphérique, aquatique, terrestre et humain étaient négligeables, et qu'il n'y avait donc aucun effet négatif important. Les risques potentiels pour l'environnement des opérations de SRBT sont similaires aux risques liés au rayonnement de fond et les risques potentiels pour la santé humaine ne permettent pas d'établir une distinction, sur le plan des résultats pour la santé, entre la population locale et l'ensemble de la population.

Le personnel de la CCSN a également conclu que SRBT continuait de mettre en œuvre et de maintenir des mesures de protection de l'environnement efficaces pour protéger adéquatement l'environnement et préserver la santé des personnes.

Le personnel de la CCSN continuera de vérifier les programmes de protection de l'environnement de SRBT, au moyen d'activités continues dans le cadre de délivrance de permis et de vérification de la conformité.

Les renseignements fournis dans le présent rapport d'EPE résument les constatations du personnel de la CCSN qui pourraient éclairer et appuyer les recommandations du personnel à l'intention de la Commission, dans le cadre de futures décisions de délivrance de permis et de réglementation. Les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Le processus décisionnel de la Commission sera éclairé par les mémoires présentés par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, les nations et communautés autochtones et le public, ainsi que par les interventions effectuées lors des audiences publiques sur les questions d'attribution de permis.

Pour en savoir plus sur l'installation de SRBT, veuillez consulter la [page Web de la CCSN](#) et la [page Web de SRBT](#). Les références utilisées tout au long du présent document sont disponibles sur demande, et les demandes peuvent être envoyées à [ea-ee@cnscccsn.gc.ca](mailto:ea-ee@cnscccsn.gc.ca).

## Table des matières

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>1.0 INTRODUCTION.....</b>   | <b>5</b>                            |
| 1.1 Objectif.....  | 5                                   |
| 1.2 Aperçu de l'installation.....  | 8                                   |
| 1.2.1 Description du site.....   | 8                                   |
| 1.2.2 Activités de l'installation.....   | 11                                  |
| <b>2.0 SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE.....</b>   | <b>13</b>                           |
| 2.1 Examens et évaluations de la protection de l'environnement.....                              | 13                                  |
| 2.1.1 Précédentes EE réalisées en vertu de la LCEE 1992.....                                     | 13                                  |
| 2.1.2 Précédents EPE réalisés en vertu de la LSRN.....   | 14                                  |
| 2.2 Précédentes mesures réglementaires.....  | 15                                  |
| 2.3 État final prévu.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 Cadre de réglementation et mesures de protection en matière d'environnement.....             | 18                                  |
| 2.4.1 Mesures de protection de l'environnement.....  | 20                                  |
| 2.4.2 Système de gestion de l'environnement.....   | 20                                  |
| 2.4.3 Évaluation des risques environnementaux.....   | 21                                  |
| 2.4.4 Contrôle et surveillance des effluents et des émissions.....                               | 22                                  |
| 2.4.5 Programme de surveillance de l'environnement.....  | 23                                  |
| 2.5 Déclaration des rejets atmosphériques, en vertu d'autres lois fédérales ou provinciales..... | 24                                  |
| 2.5.1 Émissions de gaz à effet de serre.....   | 24                                  |
| <b>3.0 ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>  | <b>25</b>                           |
| 3.1 Rejets dans l'environnement.....   | 25                                  |
| 3.1.1 Limites de rejet autorisées.....   | 27                                  |
| 3.1.2 Émissions dans l'atmosphère.....   | 27                                  |
| 3.1.3 Effluents liquides.....  | 29                                  |
| 3.2 Évaluation des effets sur l'environnement.....   | 30                                  |
| 3.2.1 Environnement atmosphérique.....   | 30                                  |
| 3.2.2 Environnement terrestre et aquatique.....  | 31                                  |
| 3.2.3 Environnement hydrogéologique.....   | 35                                  |
| 3.2.4 Environnement humain.....  | 39                                  |
| 3.2.4.1 Exposition humaine aux substances radioactives.....                                      | 40                                  |

|            |   |                                     |
|------------|---|-------------------------------------|
| 3.2.5      | Effets cumulatifs additifs.....   | 44                                  |
| <b>4.0</b> | <b>PROGRAMME INDÉPENDANT DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE (PISE) DE LA CCSN.....</b>  | <b>45</b>                           |
| 4.1        | PISE à l'installation de SRBT.....  | 45                                  |
| 4.2        | Participation des Autochtones au PISE .....   | 46                                  |
| 4.3        | Résumé des résultats .....  | 47                                  |
| <b>5.0</b> | <b>ÉTUDES SUR LA SANTÉ .....</b>  | <b>48</b>                           |
| 5.1.1      | Profil de santé communautaire du comté et district de Renfrew de 2016..   | 48                                  |
| 5.1.2      | Profils de cancer en Ontario.....   | 48                                  |
| 5.1.3      | Conclusions – Études et rapports sur la santé des populations et des collectivités .....  | 49                                  |
| 5.2        | Connaissance des effets du rayonnement sur la santé chez les scientifiques....  | 49                                  |
| 5.3        | Études sur les effets du rayonnement sur l'environnement et la santé des personnes vivant près d'installations de traitement du tritium ou qui y travaillent .....                  | 50                                  |
| 5.3.1      | Projet d'études sur le tritium de la CCSN.....  | 50                                  |
| 5.3.2      | Nouvelle analyse de la mortalité par cancer chez les travailleurs canadiens du secteur nucléaire (1956-1994) fondée sur des données révisées sur l'exposition et les cohortes ..... | 54                                  |
| 5.4        | Résumé des études sur la santé .....  | 54                                  |
| <b>6.0</b> | <b>AUTRES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>   | <b>55</b>                           |
| 6.1        | Inventaire national des rejets de polluants.....  | 55                                  |
| 6.1        | Réseau canadien de surveillance radiologique et programme de surveillance en poste fixe de Santé Canada.....  | 56                                  |
| <b>7.0</b> | <b>CONCLUSIONS.....</b>   | <b>58</b>                           |
| 7.1        | Suivi par le personnel de la CCSN .....   | 58                                  |
| 7.2        | Conclusions du personnel de la CCSN.....  | 58                                  |
|            | <b>ABRÉVIATIONS .....</b>   | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
|            | <b>ACRONYMES.....</b>   | <b>59</b>                           |
|            | <b>RÉFÉRENCES.....</b>  | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : État des mesures de protection de l'environnement pour la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation et des normes ..... 19

Tableau 2.2 : Résumé des conclusions de l'ERE de SRBT [13]..... 22

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1.1 : Cadre d'EPE ..... 6

Figure 1.2 : Carte d'ensemble de la région où se situe l'installation de SRBT ..... 9

Figure 1.3 : Photographie aérienne de l'installation de SRBT ..... 10

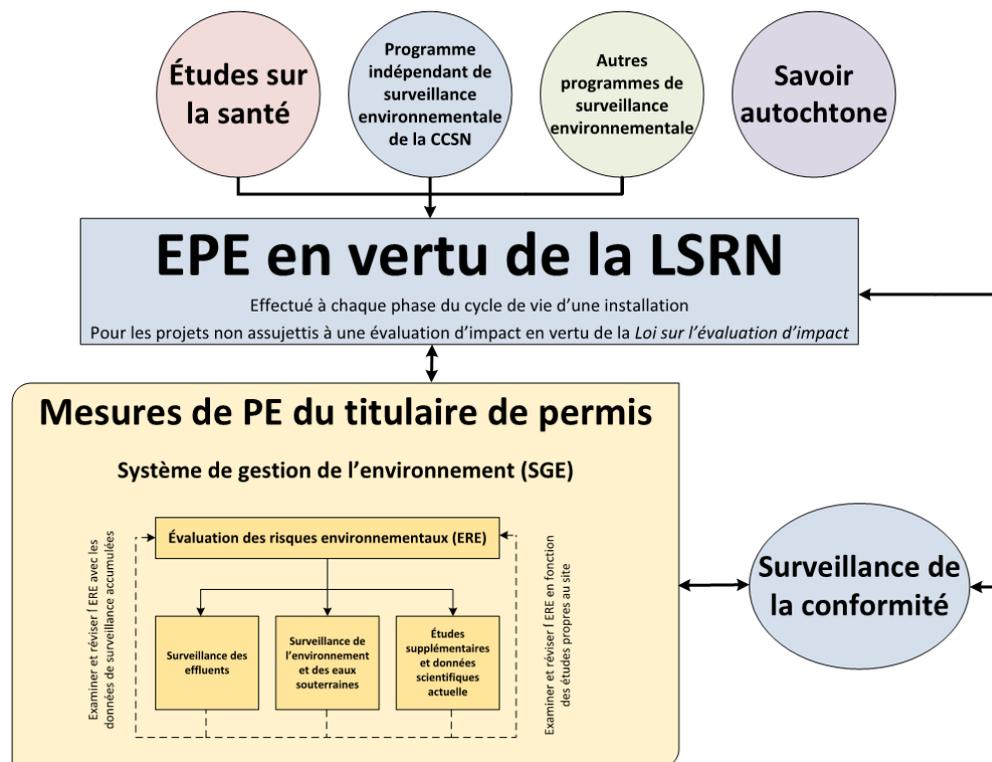
## 1.0 Introduction

### 1.1 Objectif

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) mène des examens de la protection de l'environnement (EPE) pour toutes les installations nucléaires ayant des interactions potentielles avec l'environnement, conformément à son mandat en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), en vue de s'assurer que les titulaires de permis prennent des dispositions adéquates pour protéger l'environnement. Le personnel de la CCSN évalue les effets sur l'environnement et sur la santé des installations ou des activités nucléaires à chaque étape du cycle de vie d'une installation. Comme le montre la figure 1.1, un EPE est une évaluation technique environnementale fondée sur des données scientifiques qui est menée par le personnel de la CCSN, à l'appui du mandat de cette dernière en matière de protection de l'environnement et de la santé humaine, tel qu'il est énoncé dans la LSRN. La réalisation d'autres aspects du mandat de la CCSN, comme la sûreté et la sécurité, est assurée au moyen d'activités de surveillance réglementaire distinctes et échappe à la portée du présent rapport. Les EPE sont généralement menés tous les cinq ans et reposent principalement sur les renseignements que le demandeur ou le titulaire de permis est tenu de soumettre à la CCSN, dans le cadre du processus d'autorisation établi. Ces renseignements comprennent une demande d'autorisation et les documents à l'appui, les dernières versions de l'évaluation des risques environnementaux (ERE) d'une installation nucléaire, révisée tous les cinq ans, et les exigences réglementaires en matière de rapports sur les mesures de protection de l'environnement.

Le présent rapport d'EPE constitue l'examen, par le personnel de la CCSN, des activités de protection de l'environnement de SRB Technologies (Canada) Inc. (SRBT) et des activités de conformité environnementale menées en vertu de la LSRN. Il détaille, en outre, les activités de vérification indépendantes, telles que le Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) de la CCSN, l'évaluation de la modélisation des eaux souterraines, ainsi que les études pertinentes sur la santé et sur l'environnement menées dans le cadre du Projet d'études sur le tritium de la CCSN. Cet examen sert à déterminer si les mesures de protection de l'environnement à l'installation de SRBT protègent adéquatement l'environnement et la santé des personnes.

Figure 1.1 : Cadre d'EPE



Le présent rapport d'EPE présente des renseignements sur la protection de l'environnement et la santé humaine. Aucune décision n'a été prise sur l'EPE lui-même. Les constatations du personnel de la CCSN peuvent éclairer et appuyer les recommandations formulées à l'intention de la Commission dans le cadre de la prise de décisions futures en matière de délivrance de permis et de réglementation, ainsi qu'éclairer les futures activités de vérification et de conformité du personnel de la CCSN. Les constatations du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Les conclusions et décisions de la Commission sont éclairées par les renseignements soumis à la Commission par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, les nations et communautés autochtones, le public, ainsi que par l'ensemble des interventions entendues lors des audiences publiques sur les questions d'autorisation. Les renseignements contenus dans le présent rapport d'EPE visent à informer les nations et communautés autochtones, les membres du public et les parties intéressées.

Les rapports d'EPE sont préparés pour documenter de façon exhaustive l'évaluation du personnel de la CCSN relative aux mesures de protection de l'environnement d'un titulaire de permis et sont affichés en ligne à des fins d'information et de transparence. La publication en ligne des rapports d'EPE, séparément des documents rédigés au cours du processus de délivrance de permis, donne aux nations et communautés autochtones et aux membres du public intéressés plus de temps pour examiner les renseignements relatifs à la protection de l'environnement avant toute audience sur la délivrance de permis ou toute décision de la Commission.

Le présent rapport d'EPE s'appuie sur les renseignements fournis par SRBT, ainsi que sur les éléments suivants :

- les activités de surveillance réglementaire (section 2.0)
- l'examen par le personnel de la CCSN du plan préliminaire de déclassement (PPD) 2019 de SRBT [1] (section 2.2)
- l'examen par le personnel de la CCSN des rapports annuels de conformité et des rapports sur le rendement de SRBT [2-12]
- l'examen par le personnel de la CCSN de l'évaluation des risques environnementaux de 2021 (ERE) de SRBT [13] (section 3.2)
- l'examen par le personnel de la CCSN des études de modélisation des eaux souterraines de SRBT (sections 2.2 et 3.2.3)
- les résultats du [Programme indépendant de surveillance environnementale](#) (PISE) (section 4.0)
- les études sur la santé pertinentes pour l'installation de SRBT (section 5.0)
- d'autres programmes de surveillance environnementale à proximité de l'installation de SRBT (section 6.0)

Un examen a été effectué pour toutes les composantes environnementales liées à l'installation autorisée, mais seuls certains sujets liés à la protection de l'environnement sont présentés en détail dans le présent rapport. Ces sujets ont été choisis en fonction de ceux qui ont toujours intéressé les nations et communautés autochtones, les membres du public et la Commission.

Le présent rapport d'EPE porte sur des sujets liés à la performance environnementale de l'installation, y compris les rejets atmosphériques (émissions) et liquides (effluents) dans l'environnement, le transfert potentiel de contaminants potentiellement préoccupants (COPC) par les voies environnementales clés et les expositions ou effets potentiels connexes sur les composantes valorisées (CV)<sup>1</sup>, y compris le biote humain et non humain. L'accent est mis sur les substances radiologiques associées aux activités mises en œuvre par SRBT. Le tritium est le seul CPP radiologique d'importance pour les récepteurs humains et écologiques associé aux activités entreprises par SRBT, et ces récepteurs ne reçoivent aucune exposition importante provenant de substances dangereuses liées aux procédés de SRBT. Des renseignements supplémentaires sont fournis sur d'autres sujets d'intérêt réglementaire ou d'intérêt pour les nations et communautés autochtones et le public tels que les précédentes mesures réglementaires et performance environnementale et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Le personnel de la CCSN présente également de l'information sur la surveillance régionale pertinente de l'environnement ou de la santé, y compris les études menées par la CCSN (comme le PISE) ou d'autres organisations gouvernementales.

---

<sup>1</sup> Les composantes valorisées (CV) désignent les caractéristiques biophysiques ou humaines sur lesquelles un projet peut avoir des effets. La valeur d'une composante ne concerne pas uniquement son rôle dans l'écosystème, mais aussi la valeur qu'on lui accorde. Par exemple, elle peut avoir une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique.

## 1.2 Aperçu de l'installation

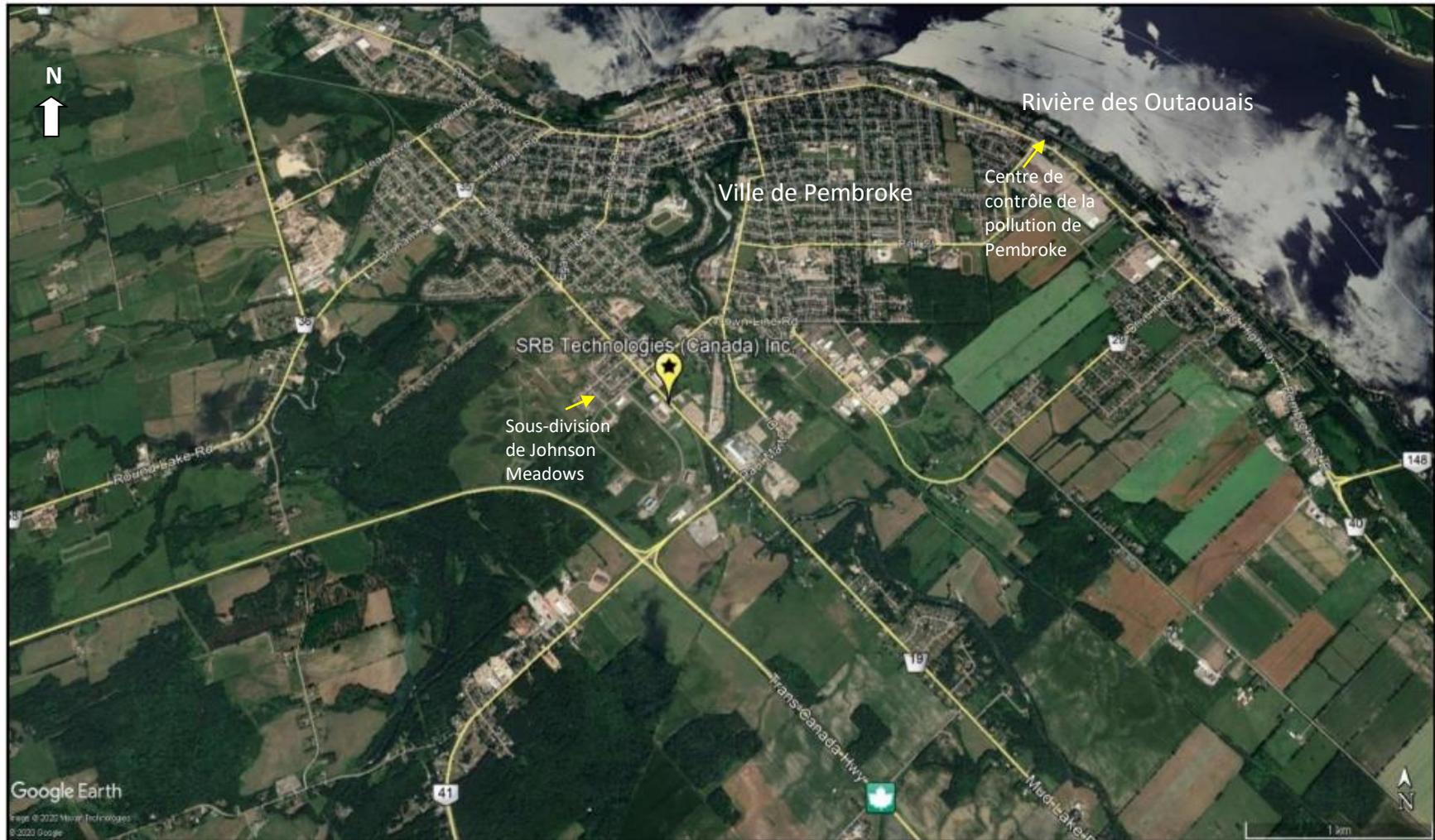
Cette section du présent rapport fournit des renseignements généraux sur le site de SRBT, y compris une description de l'emplacement et un historique général des activités sur le site et des permis. Cette information vise à fournir un contexte pour les sections ultérieures du présent rapport, qui traitent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

### 1.2.1 Description du site

SRBT possède et exploite une usine de fabrication de sources lumineuses au tritium gazeux (SLTG) à Pembroke, en Ontario (voir la figure 1.2). L'installation est située à proximité des terres traditionnelles et des territoires visés par des traités de nombreuses Nations et communautés autochtones, notamment la Première Nation des Algonquins de Pikwàkanagàn, les Algonquins de l'Ontario, la Nation métisse de l'Ontario, la Première Nation des Anishinabeg de Kitigan Zibi, la Première Nation de Kebaowek et le Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg. L'installation est située à environ 150 km au nord-ouest d'Ottawa.

SRBT loue un espace dans un bâtiment industriel du parc industriel TransCanada, situé dans les limites de la ville de Pembroke. SRBT contrôle entièrement environ 1 400 mètres carrés (m<sup>2</sup>) de surface intérieure de ce bâtiment industriel, ainsi que les terrains immédiatement avoisinants à l'extérieur de l'installation. Deux autres entreprises sont situées dans le même bâtiment que l'installation de SRBT, notamment une entreprise spécialisée dans la fabrication d'équipements de protection individuelle et une entreprise qui fournit du gaz et des équipements industriels aux clients locaux. La figure 1.3 montre un aperçu de la zone entourant l'installation de SRBT. Les terres agricoles s'étendent à l'ouest de l'installation sur environ 300 à 500 m, ainsi de deux hôtels et d'une distillerie locale au sud-ouest. Le Centre communautaire de Pembroke est situé au nord-est de la propriété, tandis qu'au sud et au sud-est se trouvent des bâtiments commerciaux et une scierie. La résidence la plus proche se trouve à environ 250 m au nord-ouest de l'installation.

Figure 1.2 : Carte d'ensemble de la région où se situe l'installation de SRBT



Source : SRBT [13]

Figure 1.3 : Photographie aérienne de l'installation de SRBT



Source : SRBT [13]

## 1.2.2 Activités de l'installation

L'installation de SRBT a été établie en 1990 et a commencé ses opérations commerciales en 1991. SRBT détient un permis de la CCSN et est autorisée à utiliser du tritium pour produire des SLTG autolumineuses et à fabriquer des appareils à rayonnement contenant des SLTG, tels que des enseignes de sortie de secours autolumineuses, divers produits utilisés par les militaires comme des marqueurs de mines, des cadrans de montre et d'autres produits de sécurité qui n'ont besoin ni de pile ni de source d'alimentation externe. SRBT distribue, au Canada et à l'étranger, aussi bien les appareils à rayonnement que les sources lumineuses. SRBT enferme le tritium gazeux, incolore et inodore, dans de petits tubes de verre dont l'intérieur est enduit de poudre phosphorescente. Lorsque de minuscules particules émises par le gaz radioactif en désintégration entrent en contact avec la poudre, cela génère de la lumière.

L'intérieur de l'installation est divisé en trois zones radiologiques distinctes, décrites ci-dessous :

- Zone 1 : Cette zone occupe la surface la plus importante de l'installation de SRBT. Elle comprend des bureaux, la salle à manger, la zone d'expédition, la salle d'enrobage, l'atelier de fabrication des tubes en verre et une zone de stockage.
- Zone 2 : L'accès du personnel à la zone 2 de l'installation de SRBT est contrôlé. Elle comprend la salle de montage et la salle de sérigraphie.
- Zone 3 : Cette zone abrite l'équipement de traitement du tritium à SRBT. Elle accueille également la salle de remplissage, la salle laser et le laboratoire de tritium. L'accès du personnel à la zone 3 est contrôlé et un équipement de protection individuelle composé, au minimum, d'une blouse de laboratoire, de couvre-chaussures, de lunettes de sécurité et de gants est requis pour l'entrée.

La zone 3, qui constitue la zone radiologique présentant le plus grand potentiel d'exposition aux dangers et au tritium gazeux en raison de l'équipement de traitement du tritium et des activités qui y sont réalisées, sera analysée plus en détail ci-dessous.

### Composants de traitement du tritium

En vertu de son permis actuel de la CCSN, SRBT est autorisée à exploiter plusieurs équipements de traitement afin de produire les SLTG. Ces systèmes à vide, situés dans la zone 3, composés de vannes, de pompes et de conduites, sont conçus avec un équipement de piégeage permettant de remplir les sources lumineuses de tritium gazeux. Les pièges intègrent un adsorbant métallique contenant du tritium pur sous forme solide (tritiure) à température ambiante. L'adsorbant métallique libère du tritium pur lorsqu'il est chauffé à environ 400 °C. Les plates-formes de traitement fonctionnent sous vide, en l'absence d'air ou d'autres contaminants gazeux, permettant au tritium gazeux de remplir efficacement les sources lumineuses. Le traitement du tritium prend place dans des armoires ventilées à double paroi qui abritent les principales stations de remplissage où les sources lumineuses sont remplies de tritium.

### Laboratoire de tritium

Le laboratoire de tritium est également situé dans la zone 3 de l'installation de SRBT. Il contient un équipement, connu sous le nom de séparateur en vrac, utilisé pour séparer le tritium acheté par SRBT. Le séparateur prélève des quantités en vrac de tritium dans des conteneurs spécialisés et les

séparent dans des conteneurs plus petits reliés aux plates-formes de traitement. Le séparateur en vrac fonctionne en vertu des mêmes principes que ceux utilisés sur les plates-formes de traitement.

### **Système de ventilation active**

Un complexe clôturé situé dans la zone 3 et abritant les principaux composants du système de ventilation active, notamment les ventilateurs, les moteurs et les cheminées, est exploité dans le coin nord-ouest de l'installation de SRBT. Le système de ventilation active dessert les activités de traitement du tritium. Il dirige l'air contaminé dans les appareils de traitement de l'air et vers le haut dans les deux cheminées situées au coin ouest de l'installation. Les cheminées éjectent le gaz contaminé vers le haut, dispersant ainsi le tritium. La quantité de tritium rejetée dans l'atmosphère est surveillée par SRBT et déclarée à la CCSN, afin de veiller au respect des limites de rejet autorisées. On trouvera à la section 3.1.2 du présent rapport de plus amples renseignements sur les contrôles et la surveillance des émissions atmosphériques.

## 2.0 Surveillance réglementaire

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

Afin de respecter les exigences réglementaires de la CCSN et conformément au fondement d'autorisation de SRBT, l'entreprise doit mettre en œuvre et tenir à jour des mesures de protection de l'environnement permettant de déterminer, de contrôler et, au besoin, de surveiller les rejets de substances radiologiques et dangereuses émanant de son installation, ainsi que leurs effets sur la santé humaine et l'environnement. Ces mesures de protection de l'environnement doivent être conformes aux exigences réglementaires énoncées dans le permis et dans le manuel des conditions de permis (MCP) de SRBT. Les exigences réglementaires pertinentes pour l'installation de SRBT sont décrites dans cette section du rapport.

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

La production des rapports d'EPE fait partie du cadre de protection de l'environnement de la CCSN en vertu de la LSRN et de ses règlements d'application. Ces rapports sont publiés pour informer les nations et communautés autochtones et le public et pour assurer une plus grande transparence. Ils peuvent être utilisés par le personnel de la CCSN pour appuyer ses recommandations à l'intention de la Commission en matière d'autorisation comme référence dans un document à l'intention des commissaires (CMD) et d'autres décisions réglementaires.

Comme indiqué ci-après, on a réalisé à ce jour, pour le site de SRBT, une évaluation préalable et deux rapports d'EPE, dont celui-ci. La sous-section 2.1.1 fournit une description de l'évaluation préalable effectuée en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)* (LCEE 1992) [14] prédécesseuse de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE 2012) [15], tansi que la sous-section 2.1.2 fournit des renseignements sur le précédent rapport d'EPE. En 2019, la *Loi sur l'évaluation d'impact* (LEI) du Canada [16] est entrée en vigueur en remplacement de la LCEE 2012. À l'avenir, le personnel déterminera si les changements proposés aux activités sur le site de SRBT nécessitent une évaluation d'impact en vertu du [Règlement sur les activités physiques](#) de la LEI. Ces évaluations ont toutes comme objectif de déterminer les répercussions possibles d'un projet ou d'une activité proposé et de déterminer si ces effets peuvent être adéquatement atténués en vue de protéger l'environnement et la santé des personnes.

#### 2.1.1 Précédentes EE réalisées en vertu de la LCEE 1992

##### **Évaluation préalable en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale***

En 2000, la LSRN [17] a remplacé l'ancienne *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* et la CCSN a été établie avec un mandat élargi qui comprenait la protection de l'environnement. En

vertu de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique*, SRBT détenait deux permis de radio-isotopes pour ses activités autorisées. Conformément à la LSRN et à ses règlements associés, l'installation de SRBT a été classée comme une installation de traitement des substances nucléaires de catégorie IB.

De nombreuses exigences réglementaires élargies étaient alors applicables à l'exploitation de l'installation de SRBT, notamment des mesures renforcées d'assurance de la qualité, de radioprotection et de protection de l'environnement.

Au cours du processus d'autorisation en tant qu'installation de traitement des substances nucléaires de catégorie IB, SRBT a demandé l'autorisation de poursuivre ses activités de fabrication et de récupération de sources lumineuses au tritium à son installation. Aucune nouvelle activité de construction n'a été planifiée et aucun changement aux opérations approuvées existantes n'a été proposé. Conformément à la LCEE 1992 [14], le personnel de la CCSN a effectué une évaluation préalable et le rapport correspondant [18] a été soumis à la Commission en décembre 2000. L'évaluation préalable, réalisée en consultation avec Environnement Canada, Santé Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario, portait notamment sur les effets environnementaux potentiels du projet, y compris ceux qui pourraient découler d'accidents et de défaillances, et sur les futurs plans de déclassement de l'installation.

En février 2001, la Commission a conclu qu'il était peu probable que les opérations de l'installation de SRBT puissent, compte tenu de la mise en œuvre de mesures d'atténuation [20], entraîner des effets négatifs sur l'environnement. Les exigences d'un programme de suivi de l'EE ont été établies, dans le cadre du processus d'évaluation préalable, et intégrées aux rapports annuels de conformité et aux rapports sur le rendement de SRBT [2-12]. L'installation de SRBT a obtenu un permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires, valide du 1<sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005.

### **2.1.2 Précédents EPE réalisés en vertu de la LSRN**

#### **Examen de l'évaluation environnementale, en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires***

En 2014, SRBT a demandé un renouvellement de permis de dix ans pour poursuivre ses activités à l'installation de SRBT, en vertu de son permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires de catégorie IB, NSPFOL-13.00/2015 [20]. Un examen de l'évaluation environnementale en vertu de la LSRN (maintenant appelé EPE en vertu de la LSRN) a été mené pour assurer la protection de l'environnement et de la santé des personnes [21]. L'examen d'EE s'est concentré sur les sujets de préoccupation du public et sur les mesures réglementaires concernant les opérations passées de l'installation de SRBT, comme détaillé ci-après à la section 2.2. Il a mis l'accent sur les résultats de la surveillance des eaux souterraines, sur les rejets de tritium, sur les calculs de la dose au public et sur certaines composantes environnementales particulières. L'examen du personnel de la CCSN a déterminé que SRBT avait pris des dispositions adéquates pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes. Les renseignements examinés par la Commission comprenaient les documents soumis par SRBT, les constatations du personnel de la CCSN à la suite de l'examen d'EE, les résultats du PISE et les préoccupations soulevées par le public et par les nations et communautés autochtones. Le 29 juin 2015, la Commission a renouvelé le permis d'exploitation de SRBT, valide du 1<sup>er</sup> juillet 2015 au 30 juin 2022.

## 2.2 Précédentes mesures réglementaires

En 2005, l'échantillonnage de la CCSN des eaux souterraines et de surface dans la collectivité entourant l'installation de SRBT a montré des concentrations élevées de tritium dans les eaux souterraines, ainsi que dans les précipitations et le ruissellement (flaques, etc.) à proximité de l'installation. Cette découverte a incité le personnel de la CCSN à émettre, le 16 novembre 2005 [22], conformément à l'alinéa 37(2)(f) de la LSRN, un ordre à SRBT lui enjoignant de mener une étude sur la contamination des eaux souterraines. L'ordre exigeait de SRBT qu'elle définisse l'étendue et l'ampleur de la contamination des eaux souterraines à l'installation et dans ses environs, et qu'elle en évalue les incidences négatives potentielles sur l'environnement, les personnes et l'utilisation des terres.

Le 24 janvier 2006, à la suite d'une audience publique de deux jours sur le renouvellement du permis de SRBT tenue en septembre et en novembre 2005, la Commission a délivré à SRBT un permis d'exploitation pour une période d'un an [23] qui contenait plusieurs restrictions obligeant l'entreprise à mettre en œuvre un plan d'action pour corriger les lacunes mises en évidence dans son programme. La Commission a, en outre, révoqué l'ordre émis en novembre 2005, les exigences qu'elle contenait ayant été intégrées comme conditions de permis.

L'étude sur les eaux souterraines a été achevée et un rapport initial a été soumis au personnel de la CCSN en mars 2006 [24]. Le personnel de la CCSN a déterminé que le rapport d'étude sur les eaux souterraines ne définissait pas adéquatement l'ampleur de la contamination au tritium sous-jacente à l'installation de SRBT ni n'examinait les répercussions potentielles que la contamination des eaux souterraines contaminées pourrait avoir sur l'utilisation future des terres du site. En juillet 2006, le personnel de la CCSN a donc demandé, conformément au paragraphe 12(2) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (RGSRN), que SRBT prenne des mesures supplémentaires et fournisse des renseignements supplémentaires concernant la contamination des eaux souterraines du terrain sur lequel l'installation est située [25].

Le 12 août 2006, SRBT a soumis les renseignements supplémentaires sur la contamination des eaux souterraines relatifs à l'ampleur de la contamination du terrain situé sous l'installation, ces données ayant confirmé les niveaux de contamination et le fait que certains mécanismes autres que dispersion atmosphérique y contribuaient. L'examen du personnel de la CCSN a révélé que SRBT n'avait pas pris toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement, comme l'exige l'alinéa 12(1)(c) du RGSRN, et n'avait pas pris toutes les précautions raisonnables pour contrôler le rejet d'une substance nucléaire radioactive dans l'environnement, comme l'exige l'alinéa 12(1)(f) du RGSRN. Par conséquent, le fonctionnaire désigné a émis un ordre à SRBT, le 15 août 2006, visant à prévenir toute nouvelle contamination et tout risque déraisonnable pour l'environnement [26]. La Commission a examiné et modifié l'ordre exigeant que SRBT soumette un rapport détaillé décrivant les actions et les mesures particulières qui seraient prises pour recenser toutes les sources de contamination des eaux souterraines, pour les contenir, pour prévenir ou atténuer une contamination directe supplémentaire du sol et des eaux souterraines sous les cheminées et pour assainir les eaux souterraines contaminées. SRBT a également été tenue de soumettre un plan et un calendrier de mise en œuvre des actions et des mesures décrites dans le rapport. SRBT a soumis les renseignements demandés dans le cadre des audiences de renouvellement de permis tenues en 2006.

Le 31 janvier 2007, à la suite d'une audience publique de deux jours sur le renouvellement de permis, tenue en octobre et en novembre 2006, la Commission a décidé de délivrer un permis de possession d'une installation de traitement de substances nucléaires de 18 mois à SRBT [27] qui permettait la possession générale, le transfert, la gestion, l'entreposage et l'évacuation des substances nucléaires faisant partie de l'installation de catégorie IB située à Pembroke, en Ontario. Il n'autorisait toutefois pas SRBT à traiter ou à utiliser du tritium aux fins de la fabrication de sources lumineuses au tritium gazeux. La Commission avait décidé de ne pas renouveler le permis d'exploitation, car elle était d'avis que SRBT ne prendrait pas les mesures voulues pour protéger l'environnement lors de la réalisation d'activités incluant le traitement du tritium. La Commission avait cependant également conclu que les rejets de tritium découlant de l'exploitation de l'installation ne présentaient pas de danger pour la santé et la sécurité du public. Le permis de possession fournissait un contrôle réglementaire de l'installation et garantissait que les conditions du permis empêcheraient les risques déraisonnables pour l'environnement, pour la santé et la sécurité des personnes, ainsi que pour le maintien de la sécurité nationale et la mise en œuvre des mesures nécessaires pour respecter les obligations internationales auxquelles le Canada a souscrit. La Commission a, en outre, révoqué l'ordre émis en août 2006, au motif qu'il n'était plus applicable dans le cadre des activités autorisées par le permis de possession.

La Commission a également demandé au personnel de la CCSN d'entreprendre des études sur les rejets de tritium au Canada, ainsi que d'étudier et d'évaluer les installations de traitement du tritium, de partout dans le monde, qui mettent en œuvre des pratiques exemplaires en la matière. On trouvera, ci-après à la section 5.3.1, des renseignements détaillés sur le Projet d'études sur le tritium de la CCSN.

En janvier 2008, SRBT a soumis un rapport complet [28] au personnel de la CCSN documentant plus de deux ans d'études sur les eaux souterraines, qui traitait notamment de la surveillance et des essais hydrogéologiques, ainsi que des mesures des concentrations de tritium dans le sol, dans les eaux souterraines, dans les eaux de surface et dans les précipitations. Le personnel de la CCSN a examiné ce rapport et a noté que les données de surveillance qui y étaient compilées indiquaient que les concentrations de tritium dans la plupart des puits de surveillance étaient en baisse ou stables.

Le 26 juin 2008, à la suite d'une audience publique de deux jours sur le renouvellement de permis tenue en avril et en juin 2008, la Commission a décidé de délivrer un permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires de deux ans [29] autorisant SRBT à reprendre l'exploitation de son installation et à y poursuivre les activités, y compris le traitement et l'utilisation du tritium. Suite à cette période d'autorisation de deux ans, SRBT a obtenu un permis de cinq ans le 30 juin 2010 [30], à la suite d'une audience publique de deux jours sur le renouvellement de permis tenue en février et mai 2010. Au cours de l'audience, la tendance à la hausse des concentrations de tritium dans les eaux souterraines autour de l'installation a suscité un certain nombre d'inquiétudes. Pour répondre à ces préoccupations, le personnel de la CCSN a mené en début 2010 une évaluation indépendante de la modélisation et SRBT a entrepris une autre étude sur les eaux souterraines en 2011. Les résultats de ces études sont présentés ci-après à la section 3.2.3. Globalement, la Commission était satisfaite des travaux entrepris par SRBT pour corriger les lacunes de son programme de protection de l'environnement qui étaient à l'origine des problèmes rencontrés au cours des dernières années. La Commission était d'avis que SRBT avait démontré sa compréhension des enjeux relatifs à la protection de l'environnement et s'était engagée à cet égard. La Commission estimait également

que SRBT avait la capacité de satisfaire aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application relativement à la protection de l'environnement, en ce qui concerne le traitement et l'utilisation du tritium à son installation.

### **2.3 Conditions prévus à l'état final**

La section suivante fournit des renseignements de haut niveau concernant l'état final prévu de l'installation et du site de SRBT après les activités de déclasserement. La stratégie de déclasserement et les objectifs en matière d'état final de l'installation de SRBT sont documentés dans le plan préliminaire de déclasserement (PPD) [1] de SRBT de 2019, que le personnel de la CCSN a examiné et accepté et sur lequel s'appuie la présente section.

La CCSN exige que le déclasserement soit planifié tout au long du cycle de vie de l'installation nucléaire ou de l'activité autorisée. La planification du déclasserement fait partie intégrante de la planification du cycle de vie d'une installation et constitue un processus continu. Un PPD est élaboré par le titulaire de permis et soumis à la CCSN pour examen et acceptation dès que possible au cours du cycle de vie de l'installation ou de la réalisation de l'activité autorisée. Le PPD est actualisé au fil du temps, au besoin, afin de refléter le niveau de détail requis pour chaque activité autorisée. Avant le début de toute activité de déclasserement et pour appuyer une demande de permis de déclasserement, un plan de déclasserement détaillé (PDD) est élaboré par le titulaire de permis et soumis à la CCSN aux fins d'examen et d'acceptation.

Le PPD documente la stratégie de déclasserement et les objectifs finaux, les principales étapes de décontamination, de démantèlement et de remise en état, les quantités approximatives et les types de déchets produits, les principaux dangers et les stratégies de protection, ainsi qu'une estimation des coûts associés à ces activités. Il est élaboré à des fins de planification seulement, et l'estimation des coûts connexes est utilisée pour élaborer un financement réservé au déclasserement sous forme de garantie financière. Il n'est pas destiné à être mis en œuvre et ne fournit pas suffisamment de détails pour l'évaluation des impacts environnementaux pendant le déclasserement. Ces renseignements doivent être présentés à une date ultérieure à l'appui d'une demande de permis de déclasserement. À titre d'organisme de réglementation du cycle de vie complet, la CCSN continuera d'exercer une surveillance réglementaire jusqu'à ce que l'état final prévu soit atteint et que l'installation soit libérée du contrôle réglementaire de la CCSN.

La stratégie de déclasserement préliminaire de SRBT pour son installation consiste à retirer rapidement toutes les substances nucléaires, une fois que les approbations réglementaires pour le déclasserement auront été obtenues. Il est prévu que le déclasserement commence immédiatement après la fermeture de l'installation et se poursuit, sans interruption, jusqu'à ce qu'il soit mené à terme. Les stocks de matières radioactives et dangereuses seront réduits, au cours de la période de trois mois précédant la fermeture, et tout stock de ces matières restant sera évacué au cours du premier mois suivant la fermeture de l'installation. Les processus de décontamination seront mis en œuvre sur tous les équipements pouvant être décontaminés aux niveaux de libération réglementaire. Ceux qui ne pourront pas l'être seront démontés, emballés et expédiés vers une installation, un emplacement ou un site de gestion des déchets autorisé. Le déclasserement se poursuivra jusqu'à ce que le site de SRBT soit dans un état qui lui permettra de se soustraire à tout autre contrôle réglementaire de la CCSN.

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

La CCSN applique un cadre de réglementation complet en matière de protection de l'environnement. Il couvre les substances radioactives et dangereuses, des facteurs de stress physique (par exemple le bruit), ainsi que de la protection des nations et communautés autochtones, du public et de l'environnement. La dose au public est prise en compte dans le cadre de protection de l'environnement, ainsi que dans une perspective de radioprotection. L'exposition humaine est le résultat d'interactions avec l'environnement, c'est-à-dire que les peuples autochtones et le public font partie de l'environnement. La présente section du rapport d'EPE porte sur le cadre de réglementation pour la protection de l'environnement et sur l'état du programme de protection de l'environnement (PPE) de SRBT [31]. La section 3.0 du présent rapport détaille les résultats provenant du PPE.

Le PPE de SRBT a été conçu et mis en œuvre conformément au REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : politiques, programmes et procédures* (2020) [32], ainsi qu'aux normes du groupe CSA sur la protection de l'environnement énumérées ci-dessous. Le PPE comporte plusieurs volets, notamment les limites de rejet dérivées (LRD), la modélisation des doses au public et un programme de surveillance des eaux souterraines.

**Tableau 2.1 : État des mesures de protection de l'environnement relativement à la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation et des normes**

| Document d'application de la réglementation ou norme   | État          |
|--|---------------|
| CSA N288.1-F14, <i>Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires</i> [33] | Mise en œuvre |
| CSA N288.4-F10, <i>Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [34]                                    | Mise en œuvre |
| CSA N288.5-F11, <i>Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [35]   | Mise en œuvre |
| CSA N288.6-F12, <i>Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [36]  | Mise en œuvre |
| CSA N288.7-F15, <i>Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i> [37]                                   | Mise en œuvre |
| CSA N288.8-F17, <i>Installation et mise en œuvre de seuils d'intervention pour contrôler les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires</i> [38]   | Mise en œuvre |
| CCSN, REGDOC-2.9.1, <i>Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement (2020)</i> [32]  | Mis en œuvre  |

Le personnel de la CCSN confirme que SRBT a mis en œuvre des programmes conformément aux documents d'application de la réglementation ou aux normes pertinents pour la protection de l'environnement.

Les titulaires de permis sont également tenus de rendre compte régulièrement des résultats de leurs PPE. Les exigences en matière de rapports sont énoncées dans le REGDOC-3.1.2, *Exigences relatives à la production de rapports, tome 1 : Installations nucléaires de catégorie I non productrices de puissance et mines et usines de concentration d'uranium* [39] et dans le *Règlement sur la radioprotection* [40] (pour les seuils d'intervention ou les dépassements de limites de dose), ainsi que dans les programmes et manuels approuvés des titulaires de permis, ou dans leur MCP [41].

SRBT est tenue de soumettre des rapports annuels de conformité et des rapports sur le rendement. Ces rapports sont examinés par le personnel de la CCSN aux fins de conformité et de vérification, ainsi que pour établir des tendances. Les rapports annuels de conformité et les rapports de rendement de SRBT sont disponibles sur son [site Internet](#) [42].

Le personnel de la CCSN fait régulièrement rapport à la Commission du rendement du titulaire de permis pour les activités menées à l'installation de SRBT. Les rapports de surveillance réglementaire (RSR) [43] sont le mécanisme normal qu'utilise la CCSN pour tenir les nations et communautés autochtones et le public informés de l'exploitation et du rendement en matière de

réglementation des installations autorisées. Ils sont accessibles sur le [site Web de la CCSN](#) et sur le [site Web de SRBT](#).

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

Pour satisfaire aux exigences réglementaires de la CCSN en vertu du REGDOC-2.9.1 (2020) [32], SRBT est tenue de mettre en œuvre et de maintenir des mesures de protection de l'environnement qui cernent, contrôlent et surveillent les rejets de substances radioactives et dangereuses provenant de l'installation et leurs effets sur la santé humaine et l'environnement. Les mesures de protection de l'environnement constituent un élément important de l'exigence générale imposée aux titulaires de permis de prendre des dispositions adéquates pour protéger l'environnement et la santé humaine.

La présente sous-section et celles qui suivent fournissent un bref résumé du PPE de SRBT pour l'installation, ainsi que l'état de chaque mesure de protection de l'environnement particulière par rapport aux exigences ou aux orientations décrites dans la plus récente version du document d'application de la réglementation ou de la norme de la CSA. La section 3.0 du présent rapport d'EPE résume les résultats de ces programmes ou de ces mesures par rapport aux limites réglementaires pertinentes et aux objectifs ou aux orientations en matière de qualité de l'environnement et discute, le cas échéant, de toute tendance évolutive.

SRBT est tenue de mettre en œuvre un système de gestion de l'environnement conforme au REGDOC-2.9.1 (2020) [32] et de soumettre un PPE. Le PPE de SRBT comprend les éléments suivants, en vue de satisfaire aux exigences et aux orientations énoncées dans le REGDOC-2.9.1 (2020) :

- un système de gestion de l'environnement (SGE) (sous-section 2.3.2)
- une évaluation des risques environnementaux (ERE) (sous-section 2.3.3)
- un programme de contrôle et de surveillance des effluents et des émissions (sous-section 2.3.4)
- un programme de surveillance de l'environnement (PSE) (sous-section 2.3.5)

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

Un SGE désigne la gestion complète, systématique, planifiée et documentée des politiques, des programmes et des procédures d'une organisation visant l'environnement. Il comprend la structure organisationnelle, ainsi que la planification et les ressources nécessaires pour élaborer, mettre en œuvre et tenir à jour une politique de protection de l'environnement. Il exige des installations qu'elles perfectionnent continuellement leur PPE, notamment en actualisant régulièrement leur ERE, ce qui se traduit par des améliorations aux programmes de surveillance des effluents et de l'environnement d'une installation. Le PPE constitue un outil de gestion permettant d'intégrer toutes les mesures de protection de l'environnement d'un titulaire de permis sous forme de processus documentés, gérés et vérifiables afin de :

- relever et gérer les situations de non-conformité et les mesures correctives dans le contexte des activités, au moyen d'inspections et de vérifications internes et externes

- résumer et de rendre compte du rendement de ces activités, tant à l'interne (gestion du titulaire de permis) qu'à l'externe (nations et communautés autochtones, public et Commission)
- former le personnel prenant part à ces activités
- veiller à la disponibilité des ressources (personnel qualifié, infrastructures organisationnelles, technologie et ressources financières)
- définir et de déléguer les rôles, les responsabilités et les pouvoirs essentiels à une gestion efficace

SRBT a établi et mis en œuvre un SGE pour son installation, conformément au REGDOC-2.9.1 (2020) [32], qui comprend des activités telles que la définition annuelle d'objectifs et de cibles en matière d'environnement. Ce système est vérifié lors des réunions de sûreté du titulaire de permis, au cours desquelles les questions de protection de l'environnement sont discutées et documentées. Lors des inspections de conformité axée sur l'environnement, le personnel de la CCSN examine les audits internes annuels, les examens de gestion, ainsi que les buts, les cibles et les objectifs environnementaux de SRBT, pour s'assurer qu'ils sont conformes au REGDOC-2.9.1 (2020). Dans le cadre des examens des rapports annuels de conformité et des rapports sur le rendement, le personnel de la CCSN examine également l'état d'avancement des buts, des cibles et des objectifs annuels et de la mise en œuvre du SGE de SRBT.

Les résultats de ces examens démontrent que le SGE de SRBT pour son installation répond aux exigences de la CCSN énoncées dans le REGDOC-2.9.1 (2020) [32]. La mise en œuvre du SGE garantit que SRBT continue d'améliorer le rendement environnemental de son installation.

### 2.4.3 Évaluation des risques environnementaux

Une ERE des installations nucléaires est un processus systématique utilisé par les titulaires de permis pour mettre en évidence, quantifier et caractériser les facteurs de stress physiques, ainsi que les substances radiologiques et dangereuses ayant le potentiel d'entraîner un effet négatif sur les récepteurs écologiques ou humains. Elle comprend également l'ampleur et l'étendue des effets potentiels associés à une installation. Grâce à l'ERE, les substances radiologiques et dangereuses ayant le potentiel d'entraîner des effets négatifs sur les récepteurs écologiques ou humains sont désignées comme CPP. L'ERE sert de base à l'élaboration de limites et de contrôles des effluents, ainsi que de PSE, propres au site. Les résultats de ces programmes permettent, à leur tour, d'éclairer et d'affiner les futures révisions de l'ERE.

En 2020, SRBT a soumis une ERE [45] à la CCSN. Elle comprenait une évaluation des risques écologiques (EReco) et une évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH). Une ERE révisée a été soumise en 2021 en réponse aux commentaires du personnel de la CCSN [13]. Le personnel de la CCSN a examiné l'ERE révisée de SRBT et l'a jugée conforme à la norme CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [36].

Les conclusions de SRBT, issues de l'ERE 2021, sont résumées dans le tableau 2.2. Les effets sur la santé écologique et humaine, dus aux rejets de CPP dans l'air et dans l'eau, émanant de l'installation de SRBT, se sont avérés négligeables [13]. Il est important de noter que le tritium constitue le seul CPP radiologique d'importance pour les récepteurs humains et écologiques, par

la voie d'émissions gazeuses et d'effluents liquides, et qu'il n'y a aucun CPP dangereux associé à l'exploitation de l'installation de SRBT.

**Tableau 2.2 : Résumé des conclusions de l'ERE de SRBT [13]**

| Type   | Membres du public  | Biotes aquatique et terrestre  |
|--|--|--|
| <b>Radiologique</b>  | Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP radiologiques par l'installation de SRBT                    | Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP radiologiques par l'installation de SRBT                    |
| <b>Dangereux (non radiologiques)</b>   | Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP dangereux par l'installation de SRBT                        | Aucune incidence négative attendue des rejets de CPP dangereux par l'installation de SRBT                        |
| <b>Facteurs de stress physiques (le bruit était le seul facteur de stress physique pris en compte dans l'évaluation)</b> | Aucune incidence négative attendue des facteurs de stress physiques (tels que le bruit) à l'installation de SRBT | Aucune incidence négative attendue des facteurs de stress physiques (tels que le bruit) à l'installation de SRBT |

#### 2.4.4 Contrôle et surveillance des effluents et des émissions

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

Le PPE de SRBT [32] a été examiné et approuvé par le personnel de la CCSN en août 2021. Il contient des limites autorisées, des LRD et des seuils d'intervention propres au site, en vue de contrôler les effluents radiologiques. Les seuils d'intervention sont établis pour servir d'indicateurs précoces d'une perte de contrôle potentielle ou d'un écart par rapport à la qualité attendue des rejets. SRBT a également établi des limites administratives internes, servant de signal d'alerte précoce qu'une surveillance accrue ou des améliorations au programme pourraient être nécessaires pour empêcher le dépassement d'un seuil d'intervention.

Les LRD sont calculées pour démontrer que la limite de dose au public de 1 mSv/an n'a pas été dépassée. Les LRD servent de base à la détermination des limites de rejet autorisées pour les installations nucléaires et représentent généralement le niveau maximal acceptable de contaminants émis par les opérations de l'installation. Bien que SRBT ait calculé les LRD pour son installation, cette dernière est réglementée sur la base de limites de rejet autorisées beaucoup

plus strictes. Les LRD, calculées pour l'installation de SRBT, sont beaucoup plus élevées que les limites de rejet autorisées actuelles. Les limites de rejet autorisées ont été imposées pour assurer la protection des eaux souterraines autour de l'installation. La section 3.1.1 fournit de plus amples renseignements sur les limites de rejet autorisées.

Le programme de contrôle et de surveillance des effluents et des émissions de SRBT est conforme au REGDOC-2.9.1 (2020) [32] et aux normes pertinentes, notamment la norme CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35].

Sur la base de ses activités d'évaluation technique et de conformité, le personnel de la CCSN a déterminé que le programme de contrôle et de surveillance des effluents et des émissions de SRBT actuellement en place continue de protéger la santé humaine et l'environnement.

#### **2.4.5 Programme de surveillance de l'environnement**

La CCSN exige des titulaires de permis qu'ils conçoivent et mettent en œuvre un PSE propre aux exigences de surveillance et d'évaluation associées à l'installation et à l'environnement au sein duquel elle est située. Ce programme est requis pour :

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

Plus précisément, le programme doit recueillir les données environnementales nécessaires pour calculer la dose au public et démontrer le respect de la limite de dose réglementaire pour le public (1 mSv/an). La conception du programme doit également tenir compte des interactions environnementales potentielles mises en évidence à l'échelle de l'installation ou du site. Le PSE de SRBT consiste à surveiller le tritium dans les milieux environnementaux suivants :

- l'air, grâce à la surveillance passive de l'air
- les précipitations
- les eaux de surface
- le ruissellement des tuyaux de descente d'eau pluviale
- la nourriture (produits frais locaux, lait et vin)
- l'eau potable
- les eaux souterraines
- les boues des eaux usées municipales

La fréquence de surveillance est précisée dans le PSE. La surveillance de l'air, des précipitations et des eaux de surface est effectuée mensuellement, la surveillance de l'eau potable et du lait<sup>2</sup> est réalisée trois fois par an, la surveillance du vin<sup>3</sup> et des produits frais se fait annuellement. Il n'y a pas de fréquence définie pour la surveillance du ruissellement des tuyaux de descente d'eau pluviale, les échantillons étant prélevés à la suite d'un épisode de précipitations importantes.

SRBT est tenue de maintenir son PSE pour qu'il soit conforme au REGDOC-2.9.1 (2020) [32] et aux normes pertinentes, notamment la norme CSA N288.4-F10, *Programmes de surveillance environnementale aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [34].

En se basant sur ses activités de conformité et sur ses évaluations techniques, le personnel de la CCSN a déterminé que SRBT est conforme au REGDOC-2.9.1 (2020) et que l'entreprise continue de mettre en œuvre et de tenir à jour un PSE efficace pour son installation qui protège adéquatement l'environnement et la santé humaine.

## 2.5 Déclaration des rejets atmosphériques, en vertu d'autres lois fédérales ou provinciales

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

### 2.5.1 Émissions de gaz à effet de serre

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

En vertu de la [Loi canadienne sur la protection de l'environnement \(1999\)](#) (LCPE 1999) [46], SRBT est tenue de surveiller et de déclarer les émissions de GES [47]. Les installations nucléaires dont les émissions dépassent le seuil de déclaration, soit 10 000 t/an d'équivalent CO<sub>2</sub> doivent déclarer leurs émissions de GES à Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). SRBT est restée, en permanence, en dessous de ce seuil d'émission des GES et n'est donc pas tenue de déclarer ses émissions. Si le seuil d'émission des GES était dépassé, SRBT déclarerait ce dépassement à ECCC.

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

---

<sup>2</sup> En 2021, SRBT a commencé à échantillonner le lait deux fois par an. Ce changement a été examiné et approuvé par le personnel de la CCSN.

<sup>3</sup> En 2020, SRBT a cessé d'échantillonner le vin, l'entreprise qui fournissait le produit ayant fermé définitivement.

### 3.0 État de l'environnement

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

Le personnel de la CCSN examine régulièrement les composantes environnementales au moyen des exigences de déclaration annuelle et des activités de vérification de la conformité, comme mentionné ailleurs dans le présent rapport. Ces renseignements sont communiqués à la Commission dans les documents à l'intention des commissaires (CMD) relatifs aux permis et dans les RSR annuels sous le domaine de sûreté et de réglementation Protection de l'environnement. Les rapports annuels de conformité et les rapports sur le rendement présentés par SRBT sont mis à la disposition du public et peuvent être consultés [sur le site Web de SRBT](#) [42].

#### 3.1 Rejets dans l'environnement

Les substances radioactives et dangereuses qui peuvent avoir un effet néfaste sur les récepteurs écologiques ou humains sont appelées CPP (contaminants potentiellement préoccupants). Lorsqu'une installation ou un site autorisé émet des CPP, ces derniers sont considérés comme des rejets dans l'environnement et leurs voies de propagation vers les différents milieux récepteurs étudiés dans l'ERE sont appelées « voies d'exposition ». La figure 3.1, plus bas, montre un modèle conceptuel de l'environnement autour du site de SRBT pour illustrer la relation entre les rejets (émissions dans l'air ou effluents liquides) et les récepteurs humains et environnementaux ou les voies d'exposition. Les trajectoires des rejets dans l'environnement jusqu'aux récepteurs sont appelées voies d'exposition. Ce graphique vise à montrer un modèle conceptuel global des rejets, des voies d'exposition et des récepteurs pour l'installation de SRBT, et l'on ne devrait pas l'interpréter comme une représentation complète du site et de son milieu environnant. Les rejets et les CPP particuliers de l'installation de SRBT sont présentés en détail dans les sous-sections suivantes.

Figure 3.1 : Modèle conceptuel de l'environnement autour de l'installation de SRBT



### 3.1.1 Limites de rejet autorisées

Comme le résume le tableau 3.1, l'installation de SRBT est assujettie à des limites de rejet autorisées dans l'atmosphère et les égouts, ce qui permet de contrôler les rejets dans l'environnement. Les limites de rejet autorisées ont été établies à partir d'estimations prudentes des concentrations de tritium susceptibles de se développer dans les eaux souterraines en raison des activités de SRB.

**Tableau 3.1 : Limites de rejet autorisées pour SRBT**

| Paramètre  | Limite autorisée (GBq/an)* |
|--|----------------------------|
| En suspension dans l'air – tritium sous forme d'oxyde de tritium (HTO) | 67 200                     |
| En suspension dans l'air – tritium total sous forme de HTO + HT        | 448 000                    |
| En suspension dans l'eau vers les égouts – Tritium hydrosoluble        | 200                        |

\* Les rejets sont mesurés en gigabecquerels par année (GBq/année). Le becquerel est l'unité de mesure de la radioactivité du Système international d'unités (SI); un becquerel (Bq) mesure l'activité de la quantité de matière radioactive dans laquelle un nucléus se désintègre chaque seconde. Ainsi, plus le nombre de Bq est élevé, plus le niveau de radioactivité est élevé.

### 3.1.2 Émissions dans l'atmosphère

SRBT contrôle et surveille les émissions atmosphériques de son installation dans l'environnement dans le cadre de son PPE. Ce programme repose sur la norme CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35] et comprend la surveillance des rejets de substances radioactives.

Les émissions de l'installation de SRBT dans l'atmosphère sont surveillées par des systèmes de ventilation actifs qui dirigent l'air contaminé à travers deux appareils de traitement d'air, avant de le laisser sortir par deux cheminées situées à l'extrémité ouest de l'installation. Le seul radionucléide rejeté par SRBT est le tritium, sous deux formes : tritium élémentaire à l'état gazeux (HT) et oxyde de tritium ou eau tritiée (HTO). SRBT ne rejette aucune substance dangereuse (non radioactive) en quantité significative par les voies d'évacuation des effluents gazeux.

Le HTO se forme lorsqu'un atome de tritium remplace un atome d'hydrogène dans l'eau (H<sub>2</sub>O). Il a les mêmes propriétés chimiques que l'eau, est également inodore et incolore, et peut être transféré aux humains par inhalation, absorption cutanée ou ingestion dans l'eau ou la nourriture. L'exposition au HTO est généralement l'élément le plus important pris en compte lors de l'évaluation des doses de rayonnement. Le HT se forme lorsqu'un atome de tritium remplace un atome d'hydrogène et crée une liaison entre le tritium et l'hydrogène. Sous sa forme élémentaire, le HT est invisible et inodore, et il a les mêmes propriétés chimiques que l'hydrogène. Le HT est relativement inerte dans les systèmes biologiques et affiche un faible taux d'absorption par les êtres humains. Une partie du tritium rejeté dans l'environnement sera naturellement absorbée par

des nutriments comme les glucides, les lipides ou les protéines. C'est ce qu'on appelle le tritium lié aux composés organiques (TLCO). Le TLCO peut pénétrer directement dans le corps quand on mange des aliments tritiés. Il présente un risque légèrement plus élevé pour la santé, parce que c'est une matière organique et que le corps va donc le conserver plus longtemps que l'eau tritiée. Cela signifie qu'il est plus probable que l'atome de tritium se désintègre dans le corps humain et cause potentiellement des dommages. On trouve généralement le TLCO en concentrations bien moindres que le HTO dans le corps humain.

SRBT mesure les effluents gazeux pour établir la concentration de tritium en temps réel, en obtenant un échantillon représentatif de gaz rejeté et en le surveillant à l'aide d'un équipement de mesure du tritium présent dans l'air. On surveille le point de rejet des effluents gazeux, à savoir le conduit des systèmes de ventilation actifs situé dans le plafond, juste avant les cheminées. Par ailleurs, SRBT mesure les effluents gazeux grâce à une méthode intégrée d'échantillonnage hebdomadaire qui permet de faire la distinction entre la quantité de tritium rejetée sous forme élémentaire et sous forme de tritium oxydé.

Les émissions atmosphériques provenant de l'installation de SRBT sont indiquées dans le tableau 3.2 et comparées aux limites de rejet autorisées. En plus de ces limites, l'installation de SRBT a établi des seuils d'intervention pour les émissions atmosphériques et des limites administratives internes, qui servent à prévenir les dépassements de seuils d'intervention. Les dépassements de limites de permis et de seuils d'intervention sont signalés à la CCSN et documentés, font l'objet d'enquêtes et des mesures correctives appropriées sont prises au besoin. SRBT n'a signalé aucun dépassement de seuil d'intervention durant l'actuelle période d'autorisation. Les émissions atmosphériques de tritium élémentaire et d'oxyde de tritium sont demeurées nettement inférieures aux limites autorisées tout au long de l'actuelle période d'autorisation.

**Tableau 3.2 : Rejets atmosphériques annuels par SRBT comparés aux limites de rejet applicables (2016-2020) [2-6]**

| Paramètre   | Limite autorisée (GBq/année) | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tritium sous forme d'oxyde de tritium (HTO) (GBq/année) | 67 200                       | 6 293  | 7 198  | 10 741 | 11 858 | 9 755  |
| Tritium total sous forme de HTO + HT (GBq/année)        | 448 000                      | 28 945 | 24 822 | 33 180 | 31 769 | 25 186 |

### Conclusions

Sur la base de l'examen des résultats du PPE de SRBT, le personnel de la CCSN conclut que les émissions atmosphériques dans l'environnement déclarées par l'installation sont restées inférieures aux limites réglementaires de la CCSN tout au long de la période de déclaration, et que SRBT continue d'assurer une protection adéquate des personnes et de l'environnement contre les émissions atmosphériques.

### 3.1.3 Effluents liquides

Dans le cadre de la mise en œuvre de son PSE, SRBT contrôle et surveille les effluents liquides rejetés par son installation dans l'environnement. Ce programme se fonde sur la norme CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35] et comprend la surveillance des rejets de substances radioactives.

Les effluents liquides provenant de l'installation de SRBT ne sont pas rejetés continuellement, mais plutôt de façon contrôlée dans les égouts municipaux et sont acheminés au Centre de contrôle de la pollution de Pembroke en vue du traitement des eaux usées.

SRBT surveille la présence de tritium hydrosoluble dans les effluents liquides en appliquant une méthode de collecte par lots : l'eau est recueillie par lots et on analyse les concentrations de tritium à l'aide d'essais de comptage par scintillation liquide. À partir de ces essais, on fait des calculs pour mesurer la quantité de tritium hydrosoluble dans chaque lot qui est rejeté par les voies d'évacuation des effluents liquides. Une fois qu'on a vérifié que la concentration de tritium dans les échantillons respecte tous les critères d'acceptation associés au fondement d'autorisation de SRBT (c'est-à-dire qu'elle ne dépasse aucune limite administrative interne, et respecte les seuils d'intervention ou les exigences réglementaires), le rejet du lot dans les égouts est autorisé. Les effluents liquides autorisés sont rejetés de l'installation par les éviers des zones 2 et 3, et par l'évier situé dans l'aire d'expédition/de réception de la zone 1.

Le tableau 3.3 résume les concentrations d'effluents liquides rejetés sur une période de cinq ans de 2015 à 2020. En plus des limites autorisées, l'installation de SRBT a établi des seuils d'intervention et des limites administratives internes pour les effluents liquides, qu'elle utilise pour prévenir les dépassements de seuils d'intervention. Les dépassements de limites de permis et de seuils d'intervention sont signalés à la CCSN et documentés, font l'objet d'enquêtes et des mesures correctives appropriées sont prises au besoin. SRBT n'a signalé aucun dépassement de seuil d'intervention durant l'actuelle période d'autorisation. Les rejets de tritium dans l'eau sont demeurés régulièrement très en deçà des limites de permis tout au long de la période d'autorisation.

**Tableau 3.3 : Rejets liquides annuels de SRBT comparés aux limites de rejet applicables (2015-2020) [2-6]**

| Paramètre                        | Limite autorisée (GBq/année) | 2015 | 2016 | 2017 | 2018  | 2019  | 2020 |
|----------------------------------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|
| Tritium hydrosoluble (GBq/année) | 200                          | 6,0  | 5,18 | 6,85 | 10,02 | 13,67 | 5,56 |

#### Conclusion

Le personnel de la CCSN a constaté que les effluents liquides rejetés dans les égouts municipaux déclarés par l'installation de SRBT sont demeurés inférieurs aux limites autorisées et ont satisfait aux exigences réglementaires durant la période de déclaration, et que SRBT continue d'assurer une protection adéquate des personnes et de l'environnement contre les rejets d'effluents.

## 3.2 Évaluation des effets sur l'environnement

La présente section donne un aperçu de l'évaluation des effets prévus des activités autorisées sur l'environnement et la santé des personnes. Le personnel de la CCSN a examiné l'évaluation faite par SRBT des effets actuels et prévus sur l'environnement et la santé des personnes découlant des activités autorisées incluses dans l'ERE (voir la sous-section 2.3.3). L'ERE menée par SRBT a confirmé que le tritium est le seul CPP rejeté par l'installation de SRBT, et que les activités menées à l'installation de SRBT ne présentent aucun risque pour la santé humaine et l'environnement. SRBT a procédé à l'ERE par étapes, comme suit :

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

Lors de la rédaction de la présente partie du rapport, le personnel de la CCSN a examiné l'ERE de 2021 de SRBT [13] et les rapports annuels soumis entre 2011 et 2020, inclusivement [2-12].

Le personnel de la CCSN a examiné toutes les composantes environnementales, mais seule une sélection de composantes est présentée en détail dans les sous-sections suivantes. Les composantes environnementales ont été sélectionnées en fonction des exigences du permis, ainsi que de celles qui ont toujours présenté un intérêt pour la Commission, les peuples autochtones et le public.

### 3.2.1 Environnement atmosphérique

Pour procéder à une évaluation de l'environnement atmosphérique, SRBT doit caractériser à la fois les conditions météorologiques et la qualité de l'air ambiant sur le site de son installation. Les conditions météorologiques comme la température, la vitesse du vent, la direction du vent et les précipitations sont surveillées afin d'évaluer l'étendue de la dispersion atmosphérique des contaminants émis dans l'atmosphère et les taux de dépôt des contaminants, et de déterminer les directions prédominantes du vent, qui sont utilisées pour trouver les milieux récepteurs importants des voies de propagation atmosphériques. Les données météorologiques ont été recueillies par la station météorologique de Petawawa entre 1989 et 2004 et par la propre station de SRBT de 2011 à 2019.

Le climat de Pembroke est un climat continental humide et chaud l'été, comme dans la majeure partie du sud et de l'est de l'Ontario. Les vents dominants soufflent de l'ouest vers l'est, et les températures quotidiennes moyennes sont comprises entre -11,8 °C et 20,3 °C. Il tombe en moyenne 795,3 mm d'équivalent de pluie par année.

#### *Prévisions de l'ERE*

Dans le cadre de l'ERE [13], SRBT a prévu et évalué les impacts potentiels sur la qualité de l'air ambiant des émissions quotidiennes de tritium rejetées dans l'environnement par son installation.

Aucune des substances dangereuses utilisées dans le cadre des activités de l'installation n'a dépassé les critères d'examen préalable provinciaux applicables, et les émissions de tritium ont demeurées inférieures aux limites de rejet annuelles; l'ERE n'indiquait donc pas qu'il fallait impérativement faire une surveillance de suivi des émissions atmosphériques. Néanmoins, le programme de surveillance des émissions décrit ci-après vise à appuyer le fonctionnement de l'installation de SRBT, afin de garantir que les risques pour l'environnement respectent le principe ALARA, valident les modèles existants de dispersion dans l'atmosphère et appuient la mise à jour de l'ERE à l'avenir.

### Surveillance du tritium en suspension dans l'air

Dans le cadre du PPE de SRBT, les émissions atmosphériques de tritium sont mesurées en temps réel à partir des cheminées de l'installation, à l'aide de moniteurs de tritium dans l'air qui établissent la concentration de tritium. Par ailleurs, on évalue chaque semaine un échantillon d'émissions de tritium à l'aide du comptage par scintillation liquide, afin de faire la distinction entre l'oxyde de tritium et le tritium élémentaire. Les limites de rejet annuelles de tritium ont été calculées de façon prudente à l'aide de modèles de dispersion dans l'air, afin de déterminer la quantité de tritium que l'installation pourrait rejeter sans présenter de risque potentiel pour le public ou l'environnement [48]. La section 3.1.2 indique les rejets atmosphériques annuels de SRBT au cours des cinq dernières années. Les émissions atmosphériques de tritium sont demeurées bien inférieures aux limites autorisées tout au long de la période d'autorisation.

### **Conclusion**

En se basant sur son examen des données issues du PPE annuel couvrant l'actuelle période d'autorisation et sur les résultats de l'ERE visant l'installation de SRBT, le personnel de la CCSN a constaté que les émissions atmosphériques de tritium demeurent nettement inférieures aux limites de rejet et que, de ce fait, la qualité de l'air ambiant demeure constamment à des niveaux qui protègent la santé humaine et l'environnement.

## **3.2.2 Environnement terrestre et aquatique**

Pour évaluer les effets potentiels du biote sur le site de SRBT et dans la zone environnante, on caractérise les espèces et l'habitat locaux (notamment en prenant en considération les espèces en péril d'après les lois fédérale et provinciales) et l'on évalue la possibilité de leur exposition à des substances radioactives et dangereuses, ainsi qu'à des facteurs de stress physiques susceptibles de perturber les récepteurs écologiques.

### **3.2.2.1 Habitat**

Pembroke se trouve dans l'écorégion du lac Simcoe-Rideau, qui fait partie de l'écozone des Plaines à forêts mixtes [49]. L'installation de SRBT se trouve dans un parc industriel situé à la périphérie sud de la ville, où l'environnement immédiat est diversifié. Ce parc comprend des zones limitées composées de forêts, de terres humides et d'autres types de couvert naturel dans un rayon de 1 000 mètres autour de l'installation. La zone comprend une combinaison d'installations commerciales et industrielles, et de lotissements urbains et suburbains où la densité de population est modérée, au nord, au nord-est et au nord-ouest de l'installation. Malgré la présence de ces lotissements aux alentours de l'installation, la flore et la faune sont diversifiées. Les terres agricoles situées à l'ouest de l'installation s'étendent sur environ 300 à 500 mètres. Au sud, à l'est et à l'ouest de l'installation, on trouve des champs ouverts avec un

couvert herbacé, des maisons dispersées, une petite rivière, des marécages, des ruisseaux saisonniers et des fossés de drainage. Compte tenu du climat de la région, la végétation se compose de divers feuillus; les végétaux terrestres les plus courants dans cette zone sont l'érable, le pin blanc, le peuplier, le bouleau, le noyer cendré, la verge d'or et diverses espèces de mousse.

Il n'y a aucun grand plan d'eau près de l'installation de SRBT. Ni cette installation ni le terrain qu'elle occupe n'ont d'incidence ou d'impact direct(e) sur un plan d'eau. Le plan d'eau le plus près est la rivière Muskrat, à environ 400 mètres à l'est et au sud-est des limites du terrain de l'installation. Cette rivière est étroite et a une largeur maximale de 40 mètres, avec une élévation d'environ 20 mètres en dessous de l'installation. En fonction des chutes de pluie et de la saison, elle a un débit volumétrique très variable. L'habitat riverain est limité le long des berges de la rivière Muskrat, sur le territoire de la municipalité de Pembroke, mais l'on trouve davantage de terres humides le long de ces berges à l'extérieur de la municipalité, où le nombre d'habitations et la densité de population sont inférieures. La rivière Indian est un plus petit cours d'eau situé à environ 1 000 mètres au nord-ouest de l'installation. Ces deux cours d'eau sont utilisés à des fins récréatives, pas pour la pêche sportive, habituellement. Ils se rejoignent dans la ville de Pembroke, serpentent pendant 1,5 km vers le nord et se jettent dans la rivière des Outaouais à environ 2,5 km au nord de l'installation.

### 3.2.2.2 Biote non humain

La faune urbaine suivante est susceptible de se trouver aux alentours de l'installation : le tamia, le raton laveur, la marmotte commune, le rat musqué, l'écureuil roux, le cerf de Virginie, la couleuvre rayée et la couleuvre mince. On sait ou on soupçonne que certains oiseaux se trouvent dans cette zone : la corneille d'Amérique, l'hirondelle rustique, l'hirondelle de rivage, le goglu des prés, la bernache du Canada, le martinet ramoneur, la sturnelle des prés, le goéland à bec cerclé et le plectrophane des neiges. Certaines espèces aquatiques connues se trouvent dans la zone d'évaluation : la tortue mouchetée, la grenouille léopard, la truite arc-en-ciel, le doré jaune, le scirpe et diverses fougères.

Le tableau 3.4 dresse la liste des dix espèces terrestres et aquatiques qui ont été recensées comme potentiellement présentes aux alentours de l'installation de SRBT, et évaluées dans l'ERE de SRBT de 2021 [13].

#### *Espèces en péril*

En Ontario, les lois suivantes s'appliquent aux espèces en péril : la *Loi sur les espèces en voie de disparition* (LEVP) provinciale [50] et la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) fédérale [51]. Dans le cadre de son ERE de 2021, SRBT a défini les principaux éléments qui représentent toutes les catégories d'organismes dans la région (dont ceux qui pourraient revêtir une importance pour les Autochtones) afin d'identifier les espèces en péril potentiellement présentes sur le site de l'installation de SRBT ou aux alentours (Tableau 3.4).

**Tableau 3.4 : État des espèces terrestres et aquatiques potentiellement présentes près de l'installation de SRBT [13]**

| Nom commun   | Statut au regard de la LEVP de l'Ontario [50] | Statut au regard de la LEP [51] |
|--|---|---------------------------------|
| <b>Oiseaux</b>                                     |   |                                 |
| Goéland à bec cerclé ( <i>Larus delawarensis</i> ) | Aucun statut                                  | Aucun statut                    |
| Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )     | Aucun statut                                  | Menacée                         |
| <b>Mammifères</b>                                  |   |                                 |
| Rat musqué ( <i>Ondatra zibethicus</i> )           | Aucun statut                                  | Aucun statut                    |
| Écureuil roux ( <i>Tamiasciurus hudsonicus</i> )   | Aucun statut                                  | Aucun statut                    |
| <b>Plantes</b>                                     |   |                                 |
| Scirpe ( <i>Typha latifolia</i> )                  | Menacé  | En voie de disparition          |
| Noyer cendré ( <i>Juglans cinerea</i> )            | En voie de disparition                        | En voie de disparition          |
| <b>Poissons</b>                                    |   |                                 |
| Esturgeon jaune ( <i>Acipenser fulvescens</i> )    | Préoccupant                                   | Préoccupant                     |
| <b>Invertébrés aquatiques</b>                      |   |                                 |
| Invertébrés benthiques                             | Aucun statut                                  | Aucun statut                    |
| <b>Invertébrés terrestres</b>                      |   |                                 |
| Lombrics ( <i>Lumbricus terrestris</i> )           | Aucun statut                                  | Aucun statut                    |
| <b>Amphibiens et reptiles</b>                      |   |                                 |
| Tortue mouchetée ( <i>Emydoidea blandingii</i> )   | Menacée                                       | En voie de disparition          |

### ***Prévisions de l'ERE***

La plus récente évaluation des effets potentiels sur le biote terrestre et aquatique près de l'installation de SRBT se trouve dans l'ERE de 2021 [13]. Comme on l'a vu à la section 2.3.3, l'ERE était tout à fait conforme aux exigences de la norme CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [36] et comprenait des données récentes de surveillance environnementale.

### **Exposition aux substances radioactives**

On a évalué les effets radiologiques potentiels sur les récepteurs terrestres en comparant l'estimation de la dose reçue par chaque récepteur de rayonnement émis par les CPP radioactifs via toutes les voies pertinentes (l'exposition externe ou interne aux radionucléides dans l'air, le sol, l'eau, les sédiments, les plantes et les animaux) aux valeurs de référence recommandées.

L'ERE de SRBT indique les débits de doses de rayonnement calculés, qui intègrent toutes les doses internes et externes de toutes les voies d'exposition. Les valeurs correspondant aux récepteurs terrestres et aquatiques les plus exposés sont comparées aux valeurs de référence dans le tableau 3.5 ci-dessous.

**Tableau 3.5 : Débits de doses calculés pour les récepteurs écologiques les plus exposés, comparés aux débits de doses de référence [13]**

| Récepteur le plus exposé               | Débit de dose calculé ( $\mu\text{Gy/h}$ ) | Débits de doses de rayonnement de référence ( $\mu\text{Gy/h}$ )* |
|--|--|---|
| Lombic terrestre (récepteur terrestre) | 2,73                                       | 100   |
| Esturgeon jaune (récepteur aquatique)  | 6.96E-03                                   | 400   |

\* Les débits de doses sont mesurés en micrograys par heure ( $\mu\text{Gy/h}$ ). Le gray (Gy) est l'unité de mesure du Système international d'unités (SI) pour la dose absorbée [52], qui correspond à la quantité d'énergie absorbée par le corps humain à la suite d'une exposition aux rayonnements; elle équivaut à un (1) joule d'énergie déposé dans un (1) kilogramme d'une substance [53].

La dose de rayonnement globale pour les récepteurs écologiques était nettement inférieure aux doses de rayonnement de référence de 100  $\mu\text{Gy/h}$  pour les récepteurs terrestres et de 400  $\mu\text{Gy/h}$  pour les récepteurs aquatiques, recommandées dans la norme CSA 288.6-F12 [36]. Ces résultats n'indiquent aucun potentiel d'effets néfastes et aucune nécessité de prendre d'autres mesures de protection ou de faire une évaluation plus détaillée.

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

Un examen de tous les processus de SRBT, y compris de l'utilisation de substances radioactives et dangereuses, a permis de désigner des CPP qui ont fait l'objet d'une évaluation préalable. Cette évaluation a permis de conclure que le tritium est le seul CPP radioactif d'importance pour les récepteurs humains et écologiques, qu'il n'y a aucune exposition significative de ces

récepteurs à des substances dangereuses en raison des activités de SRBT et qu'on ne considère pas le tritium comme un CPP.

#### Exposition aux facteurs de stress physiques – bruit

L'évaluation préalable effectuée par SRBT dans le cadre de son ERE a identifié le bruit comme le seul facteur de stress physique pouvant être préoccupant. Sur le site de l'installation, il y a des sources de bruit très limitées et non significatives, des activités de gestion des routes et une circulation de véhicules. On a mesuré l'exposition au bruit pendant une période de 24 heures en six points autour de l'installation, à la limite de la zone contrôlée par SRBT. Le niveau de bruit le plus élevé enregistré au périmètre de l'installation était de 56 décibels (dB), ce qui correspond au bruit d'une conversation normale entre personnes (60 dB). L'analyse des bruits associés aux activités de SRBT a révélé qu'ils sont acceptables et que le risque pour les récepteurs écologiques est faible.

#### **Conclusion**

En se basant sur l'examen des résultats de l'ERE de SRBT, le personnel de la CCSN a constaté que les récepteurs terrestres et aquatiques demeuraient protégés contre les rejets radioactifs de l'installation de SRBT, mais aussi contre les facteurs de stress physiques associés à l'installation. On n'observe aucune exposition significative des récepteurs humains et écologiques aux rejets dangereux imputables aux processus de SRBT.

### **3.2.3 Environnement hydrogéologique**

L'évaluation de l'environnement hydrogéologique sur le site de SRBT consiste principalement à déterminer les sources potentielles de contamination des eaux souterraines sur le site, l'ampleur de la contamination (le cas échéant), ce qui pourrait créer une voie d'exposition pour les récepteurs humains et/ou non humains, et l'importance d'une éventuelle exposition par cette voie. En outre, l'évaluation hydrogéologique confirme si les mesures de contrôle en place demeurent efficaces pour la protection de l'environnement.

Les eaux souterraines provenant du site de SRBT se déplacent en direction de l'est vers la rivière Muskrat. Celle-ci, qui constitue la principale zone d'écoulement des eaux souterraines peu profondes de la région, se trouve à environ 420 mètres du site de SRBT, le long de la voie la plus courte. Dans la région, on estime la vitesse horizontale dans le substrat rocheux fracturé peu profond à quatre mètres par an.

#### **Surveillance des eaux souterraines**

SRBT surveille la présence de tritium dans les eaux souterraines autour du site grâce à 29 puits environnants dans lesquels on a prélevé des échantillons chaque mois jusqu'en 2020, puis une fois par trimestre. Le personnel de la CCSN a examiné la demande de SRBT, qui souhaitait passer à un échantillonnage trimestriel, et déterminé que ce changement était acceptable, compte tenu de la stabilité des concentrations de tritium et de la tendance à une diminution globale observée ces 15 dernières années. Le personnel de la CCSN a indiqué que, si le comportement des eaux souterraines venait à changer, on réinstaurerait une fréquence d'échantillonnage plus élevée. Le programme de surveillance des eaux souterraines de SRBT a été élaboré dans l'esprit de la norme CSA N288.7-F15, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [37], à laquelle il se conforme.

En 2020, la concentration de tritium dans les échantillons prélevés dans tous les puits était inférieure à la valeur établie par la norme de gestion de la qualité de l'eau potable de l'Ontario, à savoir 7 000 Bq/L [54], sauf dans un puits (MW06-10) où la concentration moyenne de tritium dans les eaux souterraines était de 29 513 Bq/L. Ce puits est situé à l'extrémité nord-ouest de l'installation (figure 3.2), directement sous la zone où se trouvent les cheminées de ventilation actives. Ces fortes concentrations de tritium sont représentatives de la contamination historique du site au début des années 2000 et des dépôts humides qui se forment dans des conditions d'exploitation normale. Il s'agit d'un puits de surveillance des eaux souterraines qui a été aménagé spécialement dans un secteur sécurisé de l'installation, et qu'on ne peut pas utiliser comme source de consommation d'eau.

**Figure 3.2 : Concentrations de tritium autour de l'installation de SRBT**

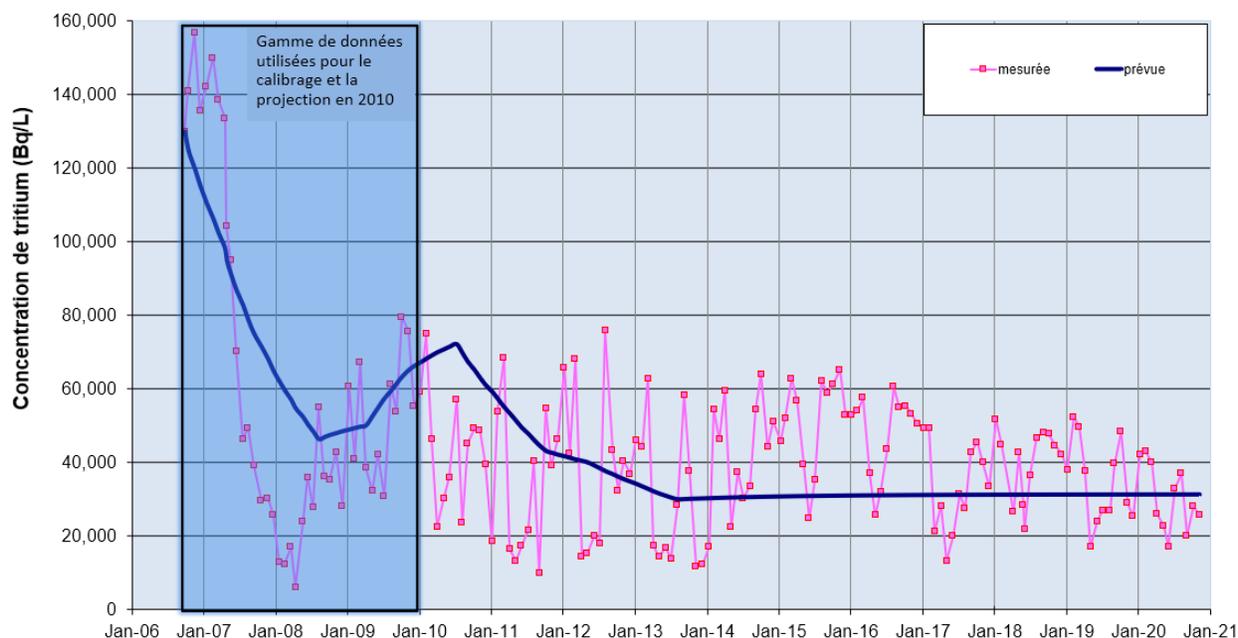
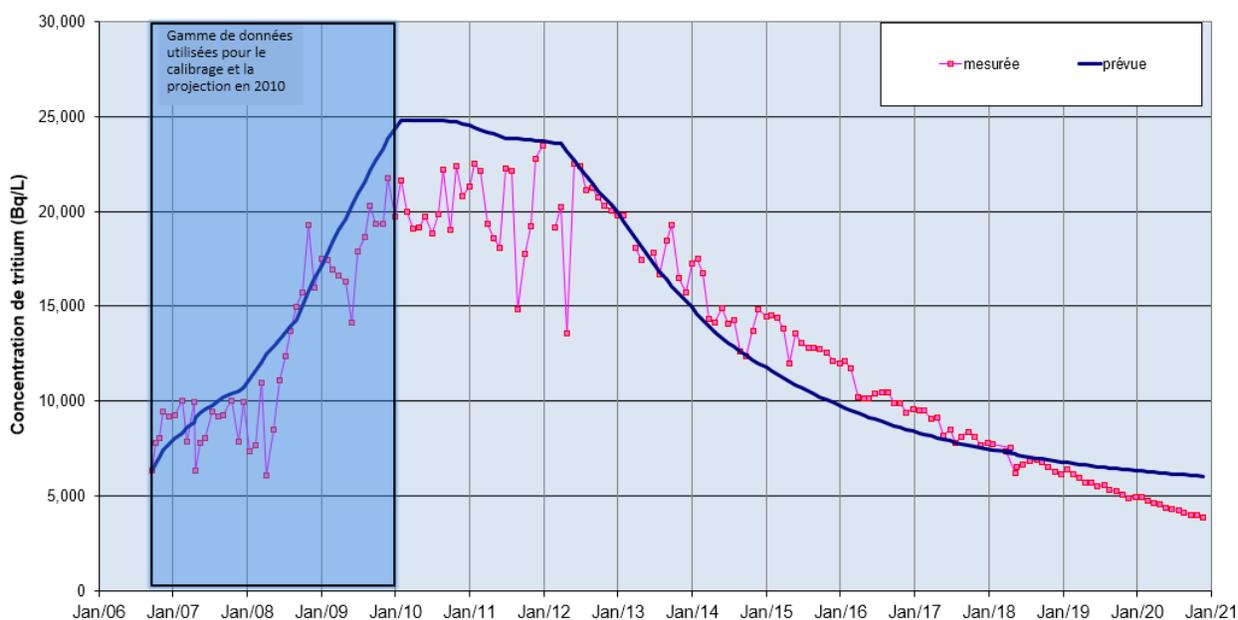


SRBT prélève actuellement des échantillons dans cinq puits résidentiels à proximité du site, même si aucun de ces puits ne se trouve sur le trajet des eaux souterraines. Le puits le plus proche (RW-2) se trouve à 1 100 mètres du site de SRBT (figure 3.2). La concentration de tritium dans les puits résidentiels surveillés par échantillonnage est actuellement inférieure à 60 Bq/L. Elle est supérieure à la limite de détection dans les puits résidentiels en raison du dépôt du tritium rejeté dans l'air, et non pas du mouvement des eaux souterraines à partir du site de SRBT.

La concentration de tritium baisse fortement aux endroits les plus éloignés du site de SRBT, grâce à des processus naturels comme la décroissance radioactive, la dispersion hydrodynamique et le retardement. Au fil des ans, la concentration de tritium dans la rivière Muskrat (qui est l'environnement d'eau de surface récepteur) a toujours été proche de l'activité minimale décelable (entre 5 et 10 Bq/L) ou inférieure à celle-ci.

Comme on l'a vu à la section 2.2, la contamination des eaux souterraines imputable aux premières activités de SRBT était préoccupante et a généré plusieurs mesures correctives (p. ex., on a mis fin aux anciennes pratiques consistant à libérer les eaux usées dans le sol, on a réduit les émissions atmosphériques, on a mené une étude hydrogéologique détaillée et on a mis sur pied un programme de surveillance des eaux souterraines), ainsi qu'une surveillance réglementaire. Lors de l'audience sur le renouvellement du permis de SRBT, en 2010, on demeurait préoccupé à propos d'une tendance à la hausse de la concentration de tritium dans les eaux souterraines autour de l'installation. Pour répondre à ces préoccupations, le personnel de la CCSN a mené une évaluation indépendante de la modélisation des eaux souterraines au début des années 2010 [55] [56]. Par ailleurs, SRBT a mené une autre étude sur les eaux souterraines en 2011 [57]. Ces études ont confirmé que la forte concentration de tritium dans les eaux souterraines du puits MW06-10 était principalement causée par une concentration élevée de tritium dans le sol, due aux anciennes pratiques. La modélisation effectuée par le personnel de la CCSN [55] [56] a également prédit que, même si certains puits de surveillance affichaient une tendance à la hausse, la concentration diminuait à mesure que le tritium présent dans le sol était graduellement éliminé par l'infiltration des précipitations, et finissait par se stabiliser (figures 3.3 et 3.4).

Dans le cadre de la surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN continue d'évaluer les données de surveillance des eaux souterraines recueillies par SRBT par rapport aux valeurs prévues par l'évaluation de la modélisation effectuée en 2010. Comme l'indiquent les chiffres des figures 3.2 et 3.3, quand on prend comme exemple les deux puits de surveillance se trouvant très près du site de SRBT, la relative similitude entre les résultats de la modélisation et les mesures valide la prévision du personnel de la CCSN de 2010 à propos de la présence de tritium dans le réseau d'eaux souterraines autour de l'installation. Elle démontre également que les rejets de tritium imputables aux activités de SRBT sont contrôlés, et qu'on comprend bien le mouvement du tritium dans ces eaux souterraines. Le personnel de la CCSN a déterminé que la concentration de tritium dans les eaux souterraines a diminué et s'est stabilisée comme prévu.

**Figure 3.3 : Concentration de tritium prévue et mesurée dans le puits MW06-10****Figure 3.4 : Concentration de tritium prévue et mesurée dans le puits MW07-13**

La tendance à la hausse de concentrations de tritium dans le réseau d'eaux souterraines autour du site de SRBT observée avant le début de 2010, principalement imputable aux anciennes pratiques, a disparu, et la concentration de tritium s'est stabilisée au fil des ans. Les activités de SRBT n'ont eu aucun effet néfaste sur la qualité des eaux souterraines, qui continue de s'améliorer autour du site de SRBT.

Le tableau 3.6 résume les valeurs moyennes et maximales de tritium dans le puits de surveillance, qui sont bien supérieures à ce qu'on a observé au cours des cinq dernières années.

**Tableau 3.6 : Concentrations de tritium dans les eaux souterraines sur le site de SRBT ([2] et [58])**

| Paramètre                                   | Unités | Données mesurées                               | Valeur    | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | Norme de qualité de l'eau potable de l'Ontario [54] |       |
|---|--------|--|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|---|-------|
| Tritium sous forme d'oxyde de tritium (HTO) | Bq/L   | Tous les puits de surveillance                 | Maximum*  | 60 571 | 49 457 | 51 809 | 52 321 | 43 247 | S.O.***   |       |
|   |        |  | Moyenne   | 3 814  | 2 837  | 2 883  | 2 510  | 2 063  |   |       |
|   |        | Tous les puits de surveillance sauf le MW06-10 | Maximum** | 12 133 | 9 594  | 7 785  | 6 436  | 4 951  |   |       |
|   |        |  | Moyenne   | 2 166  | 1 739  | 1 534  | 1 329  | 1 067  |   |       |
|   |        | Puits résidentiels                             | Moyenne   | 59     | 36     | 23     | 21     | 20     |   | 7 000 |

\* Les valeurs maximales des données représentent les valeurs élevées enregistrées au puits MW06-10 et faussent la moyenne élevée.

\*\* Les valeurs maximales excluant le puits MW06-10 correspondent au puits MW07-13, qui est le plus proche de la source de tritium, après le MW06-10.

\*\*\* Ces puits servent à des fins de surveillance seulement et ne sont pas utilisés pour l'eau potable.

## Conclusion

En se basant sur l'examen des conditions hydrogéologiques et des résultats de surveillance présentés dans les documents justificatifs de SRBT, le personnel de la CCSN a constaté que les rejets de tritium de l'installation de SRBT ont un impact négligeable sur les puits résidentiels environnants et sur les eaux de surface réceptrices les plus proches, à savoir la rivière Muskrat, et à des niveaux qui protègent l'environnement et la santé humaine.

### 3.2.4 Environnement humain

L'évaluation de l'environnement humain sur le site de SRBT consiste à trouver des personnes représentatives se trouvant sur le site ou dans ses environs, et à déterminer si les CPP radioactifs ou dangereux peuvent avoir une incidence sur leur santé du fait de leur respiration, de leur présence sur les lieux, de leur consommation d'eau ou de la baignade dans les eaux de surface et de leur consommation de plantes, de poissons ou d'animaux sauvages provenant de la région de l'installation de SRBT. En général, les récepteurs humains peuvent être exposés aux contaminants par quatre voies principales : la peau (cutané), l'inhalation, l'ingestion accidentelle (sol) et la consommation d'aliments et d'eau. Les personnes représentatives sont celles qui, en raison de leur localisation et de leurs habitudes, sont susceptibles d'être les plus fortement exposées à des substances radioactives ou dangereuses provenant d'une source particulière.

L'ERE de SRBT de 2021 [13] comprenait une évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH), qui vise à évaluer le risque que posent pour les humains les substances radioactives et dangereuses rejetées en raison des activités de l'installation de SRBT. Le tritium a été désigné comme le seul CPP radioactif significatif pour les humains, et aucune exposition importante d'humains à des substances dangereuses n'a été observée en lien avec les processus de SRBT. Les récepteurs humains suivants ont été choisis pour l'ERSH :

- La Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (PNAP) – communauté autochtone la plus proche, à environ 25 à 35 km au sud-sud-est de l'installation, dont les traditions d'utilisation des terres et les habitudes alimentaires sont uniques.
- Un travailleur à temps plein du Centre de contrôle de la pollution de Pembroke (PPCC) – Afin de faire un calcul de dose prudent, on suppose qu'il passe 40 heures par semaine au Centre avec un rythme respiratoire élevé. On a inclus ce récepteur humain pour représenter quelqu'un susceptible d'être exposé à un CPP dans les effluents liquides rejetés dans les égouts municipaux.
- Personnes représentatives – Résidents les plus proches, qui vivent à moins de 250 mètres, dans la sous-division de Johnson Meadows. Afin de faire un calcul de dose prudent, on suppose qu'ils vivent là toute l'année et correspondent au 95<sup>e</sup> percentile pour le rythme respiratoire et la consommation modérée de produits agricoles locaux, la consommation d'eau et le temps consacré à la baignade. Ils représentent les membres du public qui sont le plus exposés à un CPP provenant de l'installation de SRBT et qui vivent le plus près de celle-ci.

Les catégories d'âge des personnes représentatives sont les suivantes : nourrisson d'un an, enfant de 10 ans, résident adulte et travailleur adulte.

#### 3.2.4.1 Exposition humaine aux substances radioactives

On détermine les impacts potentiels sur la santé humaine des rejets de substances radioactives par une installation nucléaire grâce à l'évaluation des risques radiologiques pour la santé humaine (ERSH) du titulaire de permis. On calcule la dose estimée reçue par les récepteurs humains en raison des activités autorisées de SRBT à l'aide des données issues des programmes de surveillance de l'environnement et des effluents. SRBT utilise les résultats de surveillance combinés aux méthodes décrites dans la norme CSA N288.1-F14, *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires* [33], pour caractériser le risque radiologique dans le cadre de l'ERSH. Le calcul final est la somme des éléments suivants :

- Tritium absorbé par inhalation et par voie cutanée
- Tritium absorbé par la consommation d'eau de puits
- Tritium absorbé par la consommation de produits agricoles
- Tritium absorbé par la consommation de produits laitiers

SRBT a calculé dans son ERE les doses de tritium reçues par les humains, en utilisant la concentration maximale de tritium mesurée dans les rejets de l'installation au cours des cinq dernières années, et en l'appliquant au calcul des doses de rayonnement, tel que le prévoit la norme CSA N288.1-F14 [33]. SRBT a utilisé les valeurs prudentes indiquées ci-dessous dans son ERE de 2021 pour déduire la dose efficace transmise aux récepteurs humains :

**Tableau 3.7 : Paramètres d'entrée de l'évaluation des risques pour la santé humaine [13]**

| Paramètre d'entrée  | Unités            | Mesures sur une période maximale de 5 ans* | Valeur d'entrée appliquée |
|---|-------------------|--|---------------------------|
| Concentration dans l'air, exposition résidentielle, HTO   | Bq/m <sup>3</sup> | 24,4                                       | 49                        |
| Concentration dans l'air, exposition professionnelle, HTO | Bq/m <sup>3</sup> | 14,40                                      | 29                        |
| Concentration dans l'air, CPP, HTO                        | Bq/m <sup>3</sup> | 0,82**                                     | 1                         |
| Eau potable, HTO  | Bq/L              | 232  | 464                       |
| Produits agricoles résidentiels, HTO (concombres, 2018)   | Bq/kg             | 210  | 420                       |
| Produits agricoles résidentiels, TLCO (carottes, 2016)    | Bq/kg             | 13   | 26                        |
| Produits agricoles commerciaux, HTO (concombres, 2019)    | Bq/kg             | 12   | 24                        |
| Produits agricoles commerciaux, TLCO (tomates, 2017)      | Bq/kg             | 3  | 6                         |
| Produit animal, HTO (lait, 2019)                          | Bq/kg             | 5  | 10                        |

\* Dans un souci de prudence, on a multiplié cette valeur par 2 pour les calculs de l'ERE.

\*\* Dans un souci de prudence, on a arrondi cette valeur à 1 Bq/m<sup>3</sup> pour les calculs de l'ERE.

L'évaluation a produit les estimations suivantes de la dose totale reçue par les personnes représentatives sélectionnées :

- 0,023 mSv par année pour le travailleur adulte
- 0,020 mSv par année pour le nourrisson résident
- 0,022 mSv par année pour l'enfant résident
- 0,024 mSv par année pour l'adulte résident

Dans son ERE de 2021 [13], SRBT estime que la dose transmise au récepteur humain le plus exposé (l'adulte résident) est de 0,024 mSv par année, ce qui est nettement inférieur à la limite de dose du public (1 mSv par année).

Par ailleurs, SRBT calcule chaque année la dose efficace reçue par le public dans le cadre de son programme de gestion de l'environnement. Les doses annuelles reçues par un membre du public de 2015 à 2020 sont indiquées dans le tableau 3.8. Les résultats montrent que ces estimations demeurent bien en deçà de la limite de dose réglementaire, qui est de 1 mSv par année.

**Tableau 3.8 : Calcul de la dose annuelle reçue par un membre du public, SRBT (2015-2020) [2]**

| Données sur les doses        | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | Limite de dose réglementaire |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| Dose efficace maximale (mSv) | 0,0068 | 0,0046 | 0,0033 | 0,0038 | 0,0021 | 0,0024 | 1 mSv par année              |

### 3.2.4.2 Campagne de surveillance environnementale menée avec la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (PNAP)

En 2020, SRBT a lancé une campagne d'échantillonnage de l'environnement en collaboration avec la PNAP, qui réside à environ 25 à 35 km au sud-sud-est de l'installation. On a prélevé des échantillons d'air, de précipitations et de végétaux revêtant une importance culturelle pour la communauté, et on a analysé leur concentration de tritium. Les échantillons de végétaux provenaient de l'écorce de « bois de fer », de la molène, du genévrier rouge, des feuilles de framboisier et des baies de sumac. Les membres de la PNAP ont transmis leurs connaissances à propos des végétaux, notamment l'utilisation qu'ils en font et l'importance qu'ils leur accordent sur le plan culturel, et ont participé à la collecte des échantillons durant la campagne. Le tableau ci-dessous résume les résultats.

**Tableau 3.9 : Résultats de la campagne de surveillance menée en 2020 avec la PNAP [13]**

| Paramètre d'entrée  | Concentration minimale détectable (CMD) | Résultat mesuré |
|---|---|-----------------|
| Concentration moyenne de HTO dans l'air – Oct., Bq/m <sup>3</sup> | 0,70                                    | < CMD           |
| Concentration moyenne de HTO dans l'air – Nov., Bq/m <sup>3</sup> | 0,76                                    | < CMD           |

|   |       |    |
|---|-------|----|
| Concentration moyenne de HTO dans les précipitations – Oct., Bq/L | 14,32 | 15 |
| Concentration moyenne de HTO dans les précipitations – Nov., Bq/L | 14,38 | 15 |
| Écorce de « bois de fer », Bq/kg (pf)*                            | 0,26  | 9  |
| Molène, Bq/kg (pf)  | 0,58  | 12 |
| Genévrier rouge, Bq/kg (pf)                                       | 0,32  | 12 |
| Feuilles de framboisier, Bq/kg (pf)                               | 0,51  | 42 |
| Baies de sumac, Bq/kg (pf)  | 0,20  | 11 |

\*pf = poids frais

Les résultats figurant dans le tableau 3.9 montrent que la quantité de tritium détectée dans l'air, les précipitations et les aliments durant la campagne menée avec la PNAP est faible et peu susceptible de présenter un risque pour la santé de la communauté de la PNAP. Les effets sur la santé de l'ingestion de tritium peuvent s'amplifier si le corps d'une personne absorbe une quantité exceptionnellement élevée de tritium (des milliards de becquerels) [59]. Par exemple, pour ce qui est de la mesure la plus élevée du tableau 3.9 (feuilles de framboisier), la personne devrait ingérer environ 24 millions de kg<sup>4</sup> de ces feuilles pour que le tritium ait potentiellement un effet sur sa santé. En raison de ces résultats et du fait que la communauté de la PNAP vit plus loin de l'installation que la plupart des récepteurs humains exposés, il est hautement improbable que les membres de la PNAP résidant dans cette communauté soient exposés à un risque déraisonnable à cause des activités de l'installation de SRBT.

### 3.2.4.3 Conclusion

Entre 2015 et 2020, les doses radiologiques estimées pour un membre du public autour de l'installation de SRBT sont restées bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public, qui est de 1 mSv par année. Cela indique que les rejets radioactifs du site posent un risque négligeable pour la santé humaine.

En se basant sur les évaluations qu'il a effectuées sur le site de SRBT, notamment sur l'examen de l'ERE de 2021, les résultats de la campagne de surveillance de 2020 menée avec la PNAP et les rapports annuels de conformité, le personnel de la CCSN a constaté que les impacts sur l'environnement humain des substances radioactives et dangereuses rejetées par SRBT sont négligeables, et que les personnes vivant ou travaillant à proximité du site restent protégées.

<sup>4</sup> Pour atteindre un milliard de Bq (1 milliard = 1 000 000 000) de tritium provenant des feuilles de framboisier analysées dans le cadre de la présente étude, et en utilisant la valeur mesurée de 42 Bq/kg :  $1\,000\,000\,000\text{ Bq} \div 42\text{ Bq/kg} = 23\,809\,524\text{ kg}$  (soit environ 24 millions de kg).

### 3.2.5 Effets cumulatifs additifs

Dans le cadre de son évaluation globale de la protection de l'environnement, le personnel de la CCSN a examiné les effets cumulatifs additifs des facteurs propres au site en fonction des risques. Les effets cumulatifs additifs sont un type d'effet cumulatif que le document d'orientation fédéral intitulé *Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [48] définit comme étant « la somme des effets distincts de deux ou plusieurs activités concrètes ». Le personnel de la CCSN évalue continuellement les effets cumulatifs additifs en tirant parti de la périodicité des ERE, des données de surveillance figurant dans les rapports annuels, des données des programmes de surveillance régionaux et du Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE), et par des études sur la santé. À la lumière des données évaluées à ce jour, qui figurent dans le présent rapport d'EPE, le personnel de la CCSN conclut à l'absence d'effet cumulatif additif dans l'environnement de l'installation de SRBT.

## 4.0 Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) de la CCSN

La CCSN a mis en œuvre son PISE comme vérification supplémentaire que les nations et communautés autochtones, le public et l'environnement se trouvant à proximité des installations nucléaires autorisées sont protégés. Le PISE est indépendant du programme de vérification continue de la conformité de la CCSN, mais il le complète. Il consiste à prélever des échantillons dans les espaces publics autour des installations, ainsi qu'à mesurer et à analyser les quantités de contaminants radioactifs et dangereux dans ces échantillons. Le personnel de la CCSN prélève les échantillons et les envoie au laboratoire de la CCSN aux fins d'essai et d'analyse.

### 4.1 PISE à l'installation de SRBT

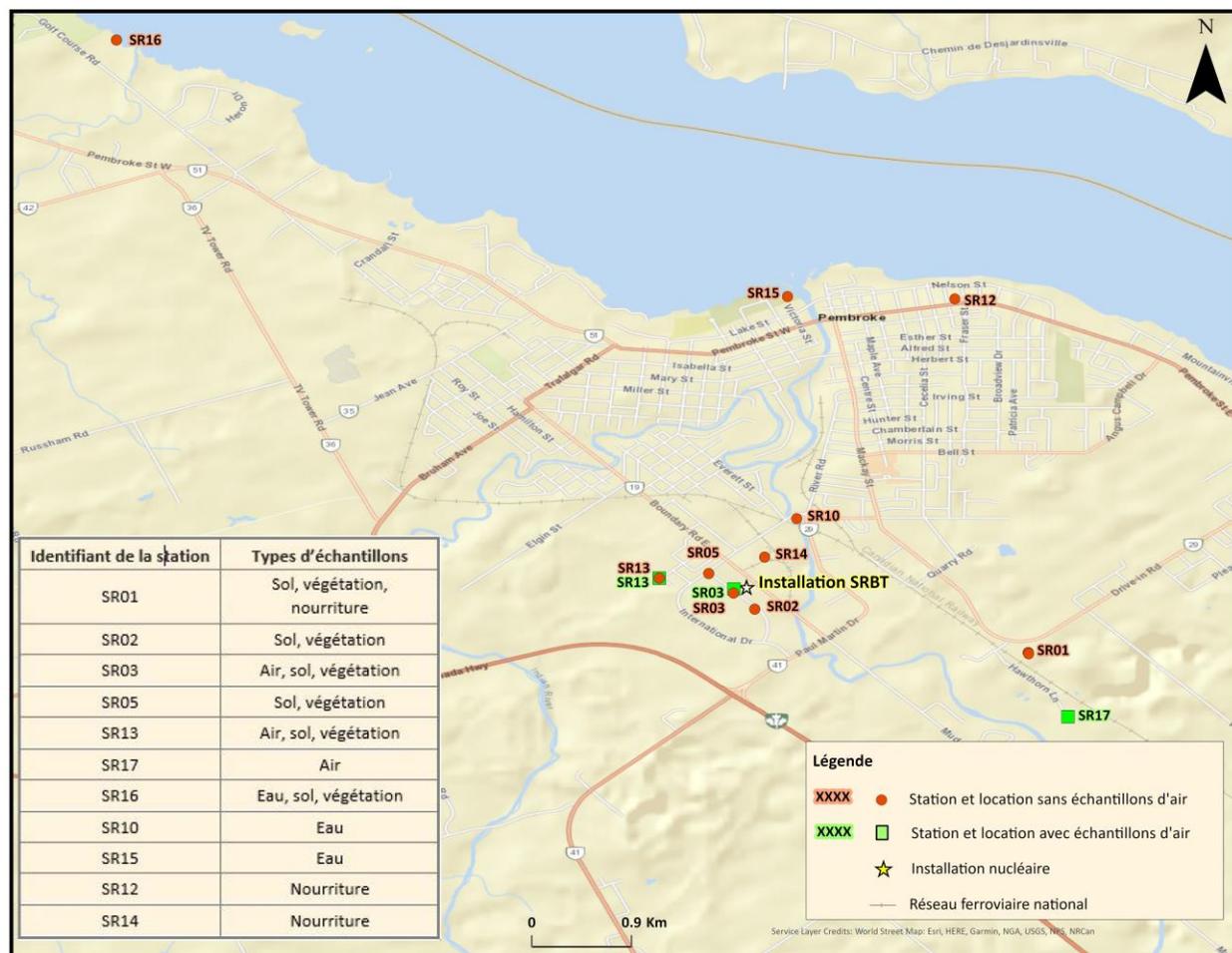
Le personnel de la CCSN a effectué un échantillonnage du PISE autour de l'installation de SRBT en 2013, 2014, 2015 et 2018. Le personnel de la CCSN a élaboré des plans d'échantillonnage propres au site, qui étaient axés sur les substances radioactives et s'appuyaient sur le programme détaillé de protection de l'environnement de SRBT et sur la connaissance par la CCSN de la réglementation applicable au site. Le personnel de la CCSN mène sa prochaine campagne d'échantillonnage au cours de l'été 2021 et les résultats seront communiqués en 2022 sur la page Web du PISE de la CCSN.

Pour la plus récente campagne (celle de 2018), le personnel de la CCSN a prélevé les échantillons suivants dans des zones accessibles au public à l'extérieur du périmètre de l'installation de SRBT :

- air (3 emplacements)
- eau (2 emplacements)
- végétation (4 emplacements)
- sol (4 emplacements)
- nourriture (4 emplacements)

Les échantillons ont été analysés par des spécialistes qualifiés du laboratoire de la CCSN à Ottawa en appliquant les meilleures pratiques de l'industrie. On a analysé les échantillons d'eau et de sol à la recherche de tritium, les échantillons d'air à la recherche de HTO et de HT, et les échantillons de nourriture et de végétation à la recherche de HTO et de TLCO.

Une fois disponibles, les résultats du PISE sont affichés sur la [page Web du PISE de la CCSN](#) [61]. La figure 4.1 donne un aperçu des endroits où ont été prélevés des échantillons pour la campagne d'échantillonnage du PISE 2018 autour de l'installation de SRBT [62].

**Figure 4.1 : Aperçu des lieux d'échantillonnage en 2018**

## 4.2 Participation des nations et communautés autochtones au PISE

Pour la CCSN, il est prioritaire que l'échantillonnage dans le cadre du PISE reflète, dans la mesure du possible, le savoir traditionnel et l'utilisation traditionnelle des terres par les nations et communautés autochtones ainsi que leurs valeurs. En plus des activités courantes d'échantillonnage du PISE, la CCSN consulte les communautés autochtones locales à propos de ses plans d'échantillonnage.

En 2018, avant les campagnes d'échantillonnage du PISE sur le site de l'installation de SRBT, des courriels d'avis ont été envoyés à toutes les communautés autochtones à proximité de l'installation, invitant les gens à suggérer des espèces d'intérêt, des composantes valorisées ou des lieux potentiels d'échantillonnage où des pratiques et des activités traditionnelles pourraient avoir lieu.

On a envoyé des lettres aux Algonquins de l'Ontario, aux Premières Nations visées par les traités Williams, au Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg, au Secrétariat de la Nation algonquine et à la Nation métisse de l'Ontario pour les aviser de la campagne d'échantillonnage et pour solliciter leur participation à l'élaboration du plan d'échantillonnage. La CCSN n'a reçu aucune réponse des nations et communautés autochtones pour une éventuelle participation à la campagne d'échantillonnage de 2018.

Pour la campagne d'échantillonnage de 2021, le personnel de la CCSN s'est adressé aux nations et communautés autochtones susmentionnées, en plus de la PNAP. Au moment de la publication du présent rapport d'EPE, aucune nation ou communauté autochtone n'avait répondu à l'invitation de la CCSN à participer à l'échantillonnage du PISE de 2021 pour SRBT. Comme pour toutes les campagnes, le personnel de la CCSN continuera à communiquer avec les nations et communautés autochtones pour s'assurer que le PISE intègre les connaissances autochtones dans ses futures activités d'échantillonnage.

### 4.3 Résumé des résultats

Le niveau de radioactivité mesuré dans les échantillons d'eau, de sol, de végétation, d'air et de nourriture était inférieur aux recommandations en vigueur et aux niveaux de référence de la CCSN dans tous les échantillons mesurés durant les campagnes d'échantillonnage du PISE en 2013, 2014, 2015 et 2018. Les résultats de toutes ces campagnes sont affichés sur le [site Web de la CCSN](#) [61].

Les résultats du PISE indiquent que les nations et communautés autochtones, le public et l'environnement à proximité de l'installation de SRBT sont protégés et qu'on ne prévoit aucun impact sur la santé découlant de l'exploitation de cette installation. Ces résultats concordent avec ceux fournis par SRBT, en particulier les résultats de la surveillance à proximité de la communauté de Pikwakanagan, et examinés par le personnel de la CCSN chargé de la protection de l'environnement. Cela démontre que le programme de protection de l'environnement mis en place par le titulaire de permis protège la santé et la sécurité des personnes et l'environnement.

**Figure 4.2 : Personnel de la CCSN qui prélève des échantillons de végétation près du site de SRBT en 2021**



## 5.0 Études sur la santé

La section qui suit s'inspire des résultats d'études régionales sur la santé pour fournir une vérification indépendante de la protection de la santé des personnes vivant à proximité de l'installation de SRBT. Divers organismes et établissements de l'Ontario, comme Action Cancer Ontario, Santé publique Ontario et l'Unité de santé du comté et du district de Renfrew (RCDHU), surveillent la santé des populations vivant près de l'installation de SRBT. De plus, ils comparent les taux de maladies autour de l'installation de SRBT à des populations semblables afin de détecter tout effet potentiellement préoccupant sur la santé. Le personnel de la CCSN se tient au courant de toutes les nouvelles publications et données liées à la santé des populations vivant à proximité d'installations nucléaires.

Diverses études et divers rapports sur la santé évaluaient la santé des populations vivant à proximité de l'installation de SRBT. Certaines publications sont examinées et mises en relief dans les sous-sections ci-dessous. Des renseignements supplémentaires sur les études sur la santé liées aux installations nucléaires, en particulier sur le tritium, se trouvent sur le [site Web de la CCSN sur les études sur la santé](#) [64].

### 5.1.1 Profil de santé communautaire du comté et district de Renfrew de 2016

Le plus récent Profil de santé communautaire publié en 2016 [65] examine les résultats en matière de santé et les facteurs qui influent sur la santé des personnes vivant dans les régions desservies par la RDCHU, y compris Pembroke. Le rapport utilise les données de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, du Recensement du Canada, des Statistiques canadiennes sur le cancer, de l'Enquête nationale auprès des ménages, des instantanés de Santé publique Ontario et des estimations et projections démographiques de la population de l'Ontario.

Les principales causes de mortalité dans le comté de Renfrew en 2011 étaient les cancers, les maladies circulatoires, les maladies respiratoires et les blessures, qui représentaient 75 % des décès. Parmi les maladies circulatoires se trouvent les cardiopathies ischémiques, les maladies cérébrovasculaires et les accidents vasculaires cérébraux. Parmi les blessures se trouvent les blessures non intentionnelles (accidents de véhicules automobiles, chutes, brûlures, noyades, etc.) et les blessures intentionnelles (suicide/automutilation et agressions). En 2011, les taux de mortalité normalisés selon l'âge dans le comté et district de Renfrew étaient semblables à ceux de l'Ontario, sauf pour les maladies circulatoires, qui étaient considérablement plus élevés pour les deux sexes combinés.

En 2013 et 2014, les taux de tabagisme et d'obésité étaient beaucoup plus élevés chez les adultes du comté et district de Renfrew que chez l'ensemble des adultes de l'Ontario, mais ils étaient semblables à ceux d'autres unités de santé principalement rurales.

### 5.1.2 Profils de cancer en Ontario

Les profils de cancer de l'Ontario [66] fournissent des ensembles interactifs de données qui montrent des statistiques provinciales et régionales récentes sur le fardeau représenté par le cancer, le dépistage, les facteurs de risque et les facteurs sociodémographiques. Il existe des statistiques régionales classées par unité de santé publique et par réseau local d'intégration des services de santé. En 2018, l'incidence dans la RDCHU pour tous les cancers chez les deux sexes était semblable à celle de l'Ontario. La RDCHU présentait des taux de mortalité par cancer

considérablement plus élevés que ceux de l'Ontario pour les hommes et les deux sexes combinés.

En 2018, l'incidence du cancer du poumon était beaucoup plus élevée chez les femmes et pour les deux sexes combinés dans la RDCHU comparativement à l'Ontario. L'incidence du cancer du poumon chez les hommes était semblable à celle de l'Ontario. La mortalité par cancer du poumon était également beaucoup plus élevée chez les deux sexes combinés, comparativement à l'Ontario.

De 2015 à 2017, les taux d'embonpoint et d'obésité chez les hommes, les femmes et les deux sexes combinés étaient considérablement plus élevés qu'en Ontario. Le pourcentage de fumeurs actuels (quotidiens ou occasionnels) dans la région était également plus élevé chez les hommes, les femmes et les deux sexes combinés comparativement à l'Ontario, mais pas de façon significative. La consommation d'alcool dans la région était également plus élevée pour les deux sexes combinés que pour l'Ontario. L'obésité, le tabagisme et la consommation d'alcool sont des facteurs de risque majeurs pour l'incidence du cancer et la mortalité. Le tabagisme est aussi un facteur de risque important pour l'incidence du cancer du poumon et la mortalité.

### **5.1.3 Conclusions – Études et rapports sur la santé des populations et des collectivités**

L'examen des rapports sur la santé est un élément important de la protection de la santé des personnes vivant à proximité d'installations nucléaires. Les études et les rapports sur la santé de la population et de la collectivité indiquent que les causes courantes de décès parmi la population du comté et district de Renfrew sont les cancers, les maladies circulatoires, les maladies respiratoires et les blessures. Les causes de décès au sein de la population du comté et district de Renfrew sont semblables à celles du reste du Canada, où les maladies cardiaques et les cancers sont les deux principales causes de décès [67]. La mortalité par cancer est plus élevée dans le comté et district de Renfrew qu'en Ontario, mais les facteurs de risque de mortalité par cancer comme le tabagisme, l'embonpoint, l'obésité et la consommation d'alcool sont également plus élevés dans la région qu'en Ontario.

## **5.2 Connaissance des effets du rayonnement sur la santé chez les scientifiques**

Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) est composé d'experts internationaux qui examinent et publient des rapports consensuels sur les meilleures données scientifiques actuelles sur les sources et les effets des rayonnements ionisants sur la santé. Ces renseignements éclairent à leur tour les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), qui sont axées sur la protection de la santé humaine. Les preuves épidémiologiques des effets du rayonnement sur la santé proviennent en grande partie de plusieurs populations de chercheurs principaux. Il s'agit notamment des patients qui ont reçu un traitement médical par radiothérapie, des personnes exposées au rayonnement dans leur milieu de travail (c'est-à-dire les mineurs exposés au radon, les travailleurs du secteur nucléaire) et, surtout, les survivants de bombes nucléaires. Ces études jettent les bases des connaissances sur la relation entre le cancer et l'exposition aux rayonnements [68].

Les deux principales conclusions de ces études sont les suivantes :

- 1) La probabilité (risque) de l'apparition du cancer augmente à mesure que la dose de rayonnement augmente;
- 2) Les effets statistiquement significatifs sur la population ne sont observés qu'à des doses supérieures à 100 mSv, qui sont beaucoup plus élevées que le rayonnement naturel.

Pour mettre ces constatations en perspective, l'exposition moyenne des Canadiens au rayonnement naturel est d'environ 1,8 mSv par année, ce qui varie entre 1 et 4 mSv/année [69]. De même, les doses de rayonnement moyennes des travailleurs de SRBT sont inférieures à 1 mSv par année (0,077 mSv pour 2020) et les expositions environnementales des personnes vivant à proximité de SRBT sont inférieures à environ 0,01 mSv par année (0,0024 mSv pour 2020).

En conclusion, des experts du monde entier étudient les effets du rayonnement sur la santé pour assurer la protection des travailleurs et du public. Les chercheurs de partout dans le monde s'accordent pour dire que de faibles doses de rayonnement sont associées à de faibles risques pour la santé.

### **5.3 Études sur les effets du rayonnement sur l'environnement et la santé des personnes vivant près d'installations de traitement du tritium ou qui y travaillent**

#### **5.3.1 Projet d'études sur le tritium de la CCSN**

SRBT utilise le tritium pour fabriquer des panneaux autolumineux de sortie de secours, à diverses applications militaires comme des marqueurs de mines terrestres et pour fabriquer d'autres produits de sécurité qui ne nécessitent pas de piles ou d'autres sources d'alimentation externes. Les inspecteurs de la CCSN ont relevé des sources d'exposition au tritium dans l'environnement causées par SRBT, ce qui a mené à l'audience de la Commission en janvier 2007, au cours de laquelle elle a demandé au personnel de la CCSN d'entreprendre des recherches sur les rejets de tritium au Canada et d'étudier et d'évaluer les installations de traitement du tritium qui appliquent des pratiques exemplaires partout dans le monde. En juin 2007, le personnel de la CCSN a lancé le Projet d'études sur le tritium [70], qui vise à améliorer l'information utilisée dans la surveillance réglementaire du traitement du tritium et des rejets de tritium au Canada. Le personnel a fourni à la Commission les conclusions du projet en 2010. Certaines activités de suivi ont été recommandées et ont été signalées à la Commission en 2013, alors qu'elles étaient toujours en cours. Toutes les activités de suivi sont maintenant terminées et un résumé final des travaux, ainsi que des renseignements pertinents sur la recherche stratégique connexe concernant le tritium, a été présenté à la Commission en novembre 2017. Les détails se trouvent dans la présentation du personnel à la Commission [71] et dans le procès-verbal de la réunion de la Commission [72]. En janvier 2019, la CCSN a publié le document *Mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium* [73] afin de résumer les activités auxquelles le personnel a participé pour donner suite aux recommandations du Projet.

Un certain nombre d'études sont mises en évidence ci-dessous. De plus amples renseignements sur le projet sont disponibles sur le [site Web](#) de la CCSN.

### 5.3.1.1 Études sur le devenir dans l'environnement

#### Taux de tritium dans les produits maraîchers de Pembroke en 2007 et dose à la population [74]

Ce rapport présente les résultats de recherches financées par la CCSN et menées par l'Université d'Ottawa sur l'activité du tritium dans les légumes et les fruits, ainsi que les échantillons de sol prélevés à la fin de l'été 2007. La recherche a révélé des taux prévus de tritium dans les fruits et légumes de jardin cultivés à Pembroke en 2005 et 2007. Il n'y avait aucune preuve d'accumulation importante de tritium dans les sols de surface après 16 ans de rejets de tritium par l'installation de SRBT. La dose issue de la consommation de tritium dans les fruits et légumes cultivés à Pembroke diminue considérablement à mesure que la distance augmente entre les jardins et l'installation de SRBT. La dose annuelle la plus élevée en 2007 provenant de la consommation de tritium dans les fruits et légumes cultivés à Pembroke était d'environ 0,004 mSv. Ce chiffre est bien inférieur à la limite de dose annuelle de 1 mSv par année, et se situe à des ordres de grandeur sous les doses connues pour causer des effets sur la santé.

#### Le devenir environnemental du tritium dans le sol et la végétation [75]

Ce rapport présente les résultats d'une recherche financée par la CCSN et menée par l'Université d'Ottawa sur la quantité de tritium dans le sol, les produits maraîchers, les fourrages pour animaux et les produits animaux près de quatre installations rejetant du tritium au cours des saisons de croissance 2008 et 2009. Les quatre installations étudiées étaient : SRBT, Shield Source Incorporated<sup>5</sup>, la centrale nucléaire Darlington et la centrale nucléaire Gentilly-2.<sup>6</sup> L'étude a révélé qu'en général, les niveaux de tritium diminuaient dans les échantillons prélevés plus loin de l'installation, la tendance étant plus prononcée dans les échantillons prélevés à proximité d'installations de traitement nucléaire comme SRBT. L'étude a conclu que les niveaux de tritium lié à des composés organiques et d'eau tritiée dans le sol et la végétation à proximité des installations nucléaires étaient faibles et ne posaient aucun risque pour la santé, et que les doses au public étaient extrêmement faibles et bien en deçà des limites réglementaires.

#### Mesures et conséquences des doses de tritium dans les boues d'épuration municipales [76]

En 2013, la Commission a demandé au personnel de la CCSN de mesurer les concentrations de tritium dans les boues d'épuration dans diverses municipalités de l'Ontario (11 au total). Cette demande faisait suite aux préoccupations soulevées en 2011 par le public lors de la réunion de la Commission concernant le rapport d'étape annuel sur le rendement en matière de sécurité de l'installation de SRB Technologies (Canada) Incorporated (SRB).

Les concentrations de tritium dans les boues d'épuration et les effluents liquides étaient inférieures à la limite de détection analytique (c.-à-d. la concentration minimale pouvant être détectée par des instruments) pour toutes les usines de traitement des eaux usées qui ont fourni des échantillons, à l'exception de celles de Peterborough et de Pembroke.

---

<sup>5</sup> Shield Source Incorporated n'est plus en activité et, en 2014, a été libéré de la surveillance réglementaire.

<sup>6</sup> L'installation nucléaire de Gentilly-2 a été fermée de façon permanente en 2012.

À partir des résultats de l'usine de traitement des eaux usées de Pembroke, les doses de rayonnement provenant de la concentration mesurée de tritium dans les boues d'épuration ont été calculées pour deux personnes représentatives : un travailleur d'une usine de traitement des eaux usées participant au chargement des boues d'épuration et un travailleur dans un site d'enfouissement municipal qui travaille à l'application d'une couverture de décharge aux déchets. Les doses efficaces annuelles estimées étaient bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public de 1 mSv et des doses connues pour causer des effets sur la santé. La dose de tritium dans les boues d'épuration représente également une petite fraction du rayonnement naturel de fond. Par conséquent, le rapport conclut qu'il n'y a pas d'impact sur la santé publique.

### **5.3.1.2 Études de laboratoire et épidémiologiques**

Le projet avait également pour objectif d'effectuer un examen indépendant de la documentation scientifique par le personnel afin d'évaluer le risque pour la santé des travailleurs et du public découlant de l'exposition au tritium. L'examen a porté sur des études de laboratoire et épidémiologiques.

#### **Études de laboratoire**

Des études en laboratoire menées sur des animaux démontrent que le tritium, comme d'autres sources de rayonnement, peut entraîner des effets génétiques et sur la reproduction, ainsi que la mort cellulaire, mais seulement s'il est administré à des doses des millions de fois plus élevées que celles auxquelles le public est exposé. Le tritium provoque et favorise le cancer chez les animaux dans certaines conditions expérimentales, mais seulement à des doses tout aussi élevées. La quantité de tritium nécessaire pour induire ces effets graves chez les animaux est d'environ plusieurs gigabecquerels (c'est-à-dire des milliards d'atomes de tritium qui se désintègrent et émettent une particule bêta par seconde). Cette dose équivaut à des doses supérieures à 500 mSv.

#### **Études épidémiologiques**

Des études épidémiologiques fondées sur des données de bonne qualité sur l'exposition au rayonnement constituent la meilleure source de données probantes pour estimer les risques pour la santé humaine liés à l'exposition au rayonnement; ces études évaluent les effets réels de l'exposition au rayonnement sur la santé humaine.

Il est très peu probable que l'exposition au tritium ait des effets néfastes sur la santé du public ou des travailleurs. Les doses auxquelles ces groupes sont exposés sont bien inférieures aux doses auxquelles nous observons des effets du rayonnement.

Au Canada, les doses au public provenant des rejets de tritium des installations nucléaires sont bien en deçà de la limite de dose du public de 1 mSv par année. Les doses liées à une exposition au tritium chez les personnes vivant à proximité des installations nucléaires canadiennes varient de 0,0001 à 0,1 mSv par année. Ces doses sont non seulement bien inférieures à la limite, mais elles sont également négligeables par rapport au rayonnement naturel (une moyenne d'environ 1,8 mSv par année, valeur qui varie entre 1 et 4 mSv par année selon l'emplacement géographique).

La limite de dose des travailleurs est de 50 mSv par année ou de 100 mSv sur une période de cinq ans. Les travailleurs des installations de manutention du tritium reçoivent une dose efficace moyenne inférieure à 1 mSv par année. Nous ne nous attendons pas à observer des effets néfastes

sur la santé à de si faibles doses. La dose annuelle moyenne reçue par les travailleurs de SRBT en 2020 était de 0,077 mSv et la dose annuelle maximale reçue par un travailleur était de 0,43 mSv.

Compte tenu de la recherche épidémiologique approfondie et de l'absence de risque excessif découlant de l'exposition totale au rayonnement, il y a peu d'éléments de preuve permettant de croire qu'une augmentation de l'incidence du cancer ou de la mortalité par cancer se produit dans les populations exposées au tritium aux niveaux environnementaux ou professionnels actuels. L'absence de preuves actuelles d'un risque excédentaire parmi ces populations donne à penser que tout risque propre au tritium est faible et ne se distingue pas du risque d'effets similaires sur la santé dans la population générale.

### **5.3.1.3 Mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium**

La surveillance réglementaire actuelle de la CCSN des installations rejetant du tritium au Canada démontre que les doses reçues par les membres du public vivant à proximité de ces installations sont faibles et inférieures aux niveaux connus pour causer des effets sur la santé. En janvier 2019, la CCSN a publié la *Mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium* [73] afin de résumer les activités auxquelles le personnel a participé pour donner suite aux recommandations du projet.

Le personnel de la CCSN a participé à plusieurs projets de recherche visant à élargir les connaissances sur les rejets de tritium et à améliorer la surveillance réglementaire des activités liées au tritium. Les résultats du projet ont été communiqués à la Commission et au public dans le cadre de réunions de la Commission, de journées portes ouvertes, de huit documents d'information de la CCSN, d'articles dans des publications scientifiques à comité de lecture et d'un chapitre dans l'*Encyclopedia of Sustainability Science and Technology* [77].

Les recherches menées dans le cadre du projet ont permis au laboratoire de la CCSN d'accroître sa capacité d'analyser le tritium dans des échantillons environnementaux. Les laboratoires ont donc pu appuyer des projets de recherche financés par la CCSN, participer à des comparaisons nationales et internationales et analyser des échantillons dans le cadre du PISE de la CCSN. Le personnel du laboratoire de la CCSN demeure au fait des dernières techniques en participant à des groupes de travail et à des recherches sur le terrain.

Les résultats des données du PISE de la CCSN recueillies autour des installations qui émettent du tritium ont été utilisés pour estimer la dose reçue par un membre du public. Des hypothèses prudentes ont été utilisées dans le calcul de la dose. Les résultats appuient la conclusion selon laquelle la dose reçue par un membre du public en raison de l'exposition à des rejets de tritium représente une petite fraction de la limite de dose réglementaire et des niveaux connus pour causer des effets sur la santé.

À la suite des travaux de suivi que le personnel de la CCSN a maintenant terminés, le personnel est d'avis que les recommandations du rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium ont été respectées. Dans l'ensemble, le projet a atteint son objectif d'accroître l'information disponible sur les rejets de tritium et d'améliorer la surveillance réglementaire des installations rejetant du tritium. D'après les recherches qui ont déjà été présentées à la Commission et les travaux subséquents du personnel, le personnel de la CCSN a constaté que des dispositions

adéquates ont été prises dans le cadre des mécanismes réglementaires existants pour protéger tous les Canadiens contre l'exposition aux rejets de tritium.

### **5.3.2 Rapport du UNSCEAR de 2016 – Effets biologiques de certains émetteurs internes – tritium**

Le rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) de 2016 [78] résume son examen exhaustif de la littérature scientifique sur le tritium. Cette section portera sur les études épidémiologiques examinées dans le présent rapport. Bien que les chercheurs aient mené un certain nombre d'études épidémiologiques sur les travailleurs et les membres du public potentiellement exposés au tritium, la majorité de ces études ne calculent pas les doses propres au tritium à utiliser dans les analyses. Par conséquent, peu de renseignements sur les risques propres au tritium peuvent être tirés d'études épidémiologiques sur les travailleurs du tritium ou les membres du public qui pourraient être exposés au tritium, outre la conclusion selon laquelle les risques propres au tritium n'ont pas été sérieusement sous-estimés. Toutefois, comme les doses sont si faibles, il est peu probable qu'elles aient des effets mesurables sur le risque existant d'exposition au rayonnement, car les doses globales d'exposition au rayonnement sont faibles.

De grandes quantités de tritium ont été rejetées dans l'environnement par des essais d'armes nucléaires atmosphériques au début des années 1960, et il n'y a aucune preuve d'une augmentation des taux de leucémie infantile à la suite de l'exposition aux retombées du tritium. Il est donc peu probable que le risque de leucémie infantile lié à l'exposition au tritium soit grandement sous-estimé. L'hypothèse que des signalements de taux de leucémie infantiles excessifs à proximité de certaines installations nucléaires qui seraient attribuables à des rejets de tritium en raison d'une sous-estimation sérieuse du risque n'est pas plausible.

### **5.3.3 Nouvelle analyse de la mortalité par cancer chez les travailleurs canadiens du secteur nucléaire (1956-1994) fondée sur des données révisées sur l'exposition et les cohortes**

En 2014, Zablotska et coll. ont effectué une analyse des travailleurs de l'industrie nucléaire canadienne exposés à de faibles doses chroniques de rayonnement [79]. Environ 45 500 travailleurs de l'industrie nucléaire canadienne ont été étudiés, y compris la contribution du tritium à la dose totale au corps entier (dose moyenne de tritium = 3,02 mSv). Les doses de tritium étaient généralement faibles et les analyses de tous les résultats ont montré que les risques étaient uniquement attribuables aux doses de rayonnement gamma et que l'exposition au tritium n'avait pas contribué à des effets néfastes sur la santé.

## **5.4 Résumé des études sur la santé**

L'examen et la réalisation d'études et de rapports sur la santé sont des éléments importants pour assurer la protection de la santé des personnes vivant ou travaillant à proximité d'installations nucléaires. Le personnel de la CCSN a examiné les plus récents rapports internationaux sur l'épidémiologie des rayonnements, nos propres renseignements et publications scientifiques, ainsi que divers études et rapports communautaires, provinciaux et nationaux pour évaluer la santé de la population vivant à proximité de SRBT ou travaillant à cette installation.

Les travailleurs et le public sont protégés contre les expositions actuelles au rayonnement, y compris l'exposition au tritium, découlant de l'exploitation de SRBT. Les principaux facteurs de risque pour la santé, comme le tabagisme, l'embonpoint/obésité et la consommation d'alcool, peuvent expliquer l'augmentation de certains taux de maladie dans le comté de Renfrew.

Ces études et rapports sur la santé fournissent un instantané de la santé d'une population vivant près de l'installation de SRBT. Selon les données sur l'exposition et la santé, le personnel de la CCSN n'a pas observé et ne s'attend pas à observer des effets néfastes sur la santé attribuables à l'exploitation de l'installation de SRBT.

## 6.0 Autres programmes de surveillance de l'environnement

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

### 6.1 Inventaire national des rejets de polluants

ECCC gère l'[Inventaire national des rejets de polluants](#) (INRP) [80], l'inventaire public des rejets, des éliminations et des transferts de polluants du Canada, qui fait le suivi de plus de 320 polluants provenant de plus de 7 000 installations partout au pays. Parmi les installations déclarantes se trouvent les usines qui fabriquent une variété de biens, les mines, les opérations pétrolières et gazières, les centrales électriques et les usines de traitement des eaux usées. Les renseignements recueillis comprennent :

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

SRBT n'est pas tenue de produire une déclaration à l'INRP parce qu'elle n'atteint pas les seuils de déclaration des substances déclarables de l'INRP.

Le personnel de la CCSN a effectué une recherche dans la base de données de l'INRP pour la région de Pembroke et a constaté qu'une seule installation de la région produit une déclaration à l'INRP. Cette installation déclare des rejets de manganèse et de ses composés qui ne sont pas rejetés par SRBT. Il convient également de noter que les radionucléides sont exclus de l'inventaire des polluants de la base de données de l'INRP. La CCSN reçoit des données sur les rejets de radionucléides dans les rapports annuels. Cette information a été utilisée dans le présent rapport, mais l'ensemble de données complet peut être téléchargé sur le [portail du gouvernement ouvert](#) [81].

## 6.2 Réseau canadien de surveillance radiologique et programme de surveillance en poste fixe de Santé Canada

Le Bureau de la radioprotection de Santé Canada gère le [Réseau canadien de surveillance radiologique \(RCSR\)](#) [82]. Le RCSR recueille régulièrement de l'eau potable, des précipitations, de la vapeur d'eau atmosphérique, des particules atmosphériques et des doses gamma externes dans le but d'analyser la radioactivité à 26 sites de surveillance. Le site de surveillance du RCSR le plus près de SRBT est Ottawa. Les résultats obtenus à la station d'Ottawa en 2020 sont conformes aux données des années précédentes et sont bien en deçà de la limite de dose du public de 1 mSv par année.

Santé Canada a également complété le RCSR au moyen d'un système de surveillance en poste fixe (SPF). Le système de SPF est un système de détection du rayonnement en temps réel conçu pour surveiller la dose au public provenant de matières radioactives dans l'air, y compris les émissions atmosphériques associées aux installations et aux activités nucléaires à l'échelle nationale et internationale. Les stations de surveillance mesurent continuellement les niveaux de radioactivité gamma provenant des contaminants qui se sont déposés au sol (rayonnement au sol) et des contaminants en suspension dans l'air.

Santé Canada mesure le débit de dose de rayonnement sous forme de kerma de l'air (énergie cinétique émise en masse unitaire de matière) exprimé en nanograys (nGy) par heure de dose absorbée. Ces mesures sont effectuées toutes les 15 minutes à 79 emplacements de son réseau de SPF à l'échelle du pays. Le kerma de l'air est également mesuré pour trois gaz rares radioactifs associés à la fission nucléaire qui peuvent s'échapper dans l'atmosphère pendant l'exploitation normale des installations nucléaires. Ces trois gaz rares sont l'argon-41, le xénon-133 et le xénon-135. Le personnel de la CCSN a converti le débit de dose absorbée en dose efficace, exprimée en mSv par année, ce qui permet de comparer les estimations annuelles des doses de fond et la limite de dose réglementaire pour le public.

Les doses externes totales de rayonnement gamma déclarées en 2020 pour le réseau SPF près de SRBT, situé à Petawawa, sont semblables à la moyenne canadienne pour le rayonnement de fond naturel gamma (la plage est de 0,007 à 0,027 mSv par année). Ces résultats indiquent que la dose externe totale de rayonnement gamma à ces centrales n'est pas influencée de façon significative par les activités à SRBT. Le fait que les gaz rares surveillés étaient tous en deçà de la dose minimale détectable, comme l'indique le tableau 6.1, constitue une preuve supplémentaire de cette situation. Il convient de noter que SRBT ne rejette que du tritium dans l'environnement et, par conséquent, ne contribue pas à ces mesures de dose gamma externe et que tous les résultats sont considérablement inférieurs à la limite de dose du public de 1 mSv/an.

**Tableau 6.1 : Doses externes annuelles de rayonnement gamma pour 2020 aux stations de surveillance du RSPF près de SRBT [82]**

| Stations de surveillance près de la centrale nucléaire de Point Lepreau | Dose gamme externe (mSv/année) <sup>(a)</sup> |  |           |
|---|---|--|-----------|
|   | Toutes les sources de rayonnement gamma       | Gaz rares surveillés (produits de fission) |           |
|   |   | Argon-41                                   | Xénon-133 |
|   |   |  |           |

| Stations de surveillance<br>près de la centrale<br>nucléaire de Point Lepreau | Dose gamme externe (mSv/année) <sup>(a)</sup> |  |           |           |
|---|---|--|-----------|-----------|
|   | Toutes les sources<br>de rayonnement<br>gamma | Gaz rares surveillés (produits de fission) |           |           |
|   |   | Argon-41                                   | Xénon-133 | Xénon-135 |
| Petawawa  | 0,018   | *  | *         | *         |

\* Aucune donnée n'est rapportée lorsque les résultats étaient inférieurs à la dose minimale détectable.

(a) Hypothèses : Adulte situé à la station de surveillance 24 heures sur 24, 365 jours par an. KERMA de l'air en nanogray corrigé. Dose totale : 0,69 Sv pour chaque gray de la dose absorbée. Argon-41 : 0,74; Xénon-133 : 0,75; Xénon-135 : 0,67.

## 7.0 Conclusions

Ce rapport sur l'EPE portait sur des éléments d'intérêt actuel pour les nations et communautés autochtones, le public et la réglementation, y compris la surveillance des eaux souterraines, les facteurs de stress physiques et les rejets dans l'air et dans l'eau provenant des activités en cours à l'installation de SRBT. Le personnel de la CCSN a constaté que les risques liés aux facteurs de stress physiques, ainsi que les rejets radiologiques de l'installation de SRBT dans les environnements atmosphériques, hydrogéologiques, aquatiques, terrestres et humains sont négligeables.

### 7.1 Suivi par le personnel de la CCSN

Le personnel de la CCSN n'a actuellement aucun commentaire de suivi concernant les mesures de protection de l'environnement mises en œuvre par SRBT.

### 7.2 Conclusions du personnel de la CCSN

Les conclusions du personnel de la CCSN tirées du présent rapport sur l'EPE peuvent éclairer et appuyer les recommandations du personnel à la Commission dans le cadre du processus décisionnel futur en matière d'autorisation et de réglementation qui concerne l'installation de SRBT. Ces constatations sont fondées sur l'examen par le personnel de la CCSN des documents associés à l'installation de SRBT, comme les documents d'ERE présentés et la réalisation d'activités de vérification de la conformité, y compris l'examen des rapports annuels et trimestriels, ainsi que les inspections sur place. Les conclusions du personnel de la CCSN ne représentent pas les conclusions de la Commission. Le personnel de la CCSN a également examiné les résultats de diverses études pertinentes ou comparables sur la santé et d'autres programmes de surveillance de l'environnement menés par d'autres ordres de gouvernement, afin d'étayer les conclusions du personnel de la CCSN. Le personnel de la CCSN a également effectué un échantillonnage du PISE autour de l'installation de SRBT en 2013, 2014, 2015 et 2018, et y est retourné à l'été 2021. Les résultats seront publiés en 2022.

D'après l'évaluation de la documentation sur la protection de l'environnement de SRBT, le personnel de la CCSN a constaté que les risques liés aux facteurs de stress physiques, ainsi que les rejets radiologiques et dangereux dans l'atmosphère et les environnements hydrogéologiques, aquatiques, terrestres et humains de l'installation de SRBT sont négligeables et n'entraînent aucun effet négatif important. Les risques pour l'environnement découlant de ces rejets sont semblables à ceux du milieu naturel et les risques pour la santé humaine ne sont pas différenciables des résultats pour la santé du grand public. Par conséquent, le personnel de la CCSN a constaté que SRBT met en œuvre et maintient 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 s'assurer que l'environnement et la santé des personnes sont protégés au moyen d'activités et d'examen continus d'autorisation et de conformité.

Les constatations du personnel de la CCSN dans le présent rapport d'EPE ne représentent pas les conclusions de la Commission. Le processus décisionnel de la Commission sera éclairé par les mémoires présentés par le personnel de la CCSN, le titulaire de permis, ainsi que par les nations et communautés autochtones, le public et toutes les interventions entendues pendant les audiences publiques sur les questions d'autorisation.

## Abréviations

### Unités

|              |                |
|--------------|----------------|
| Becquerel    | Bq             |
| Mètre cube   | m <sup>3</sup> |
| Décibel      | dB             |
| Poids frais  | pf             |
| Kilogramme   | kg             |
| Litre        | L              |
| Mètre        | m              |
| Microgray    | μGy            |
| Microsievert | μSv            |
| Milligray    | mGy            |
| Millisievert | mSv            |
| Nanogray     | nGy            |

### Acronymes

|       |  |
|-------|--|
| ALARA | niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (sigle anglais) |
| CCSN  | Commission canadienne de sûreté nucléaire  |
| CIPR  | Commission internationale de protection radiologique                               |
| CMD   | document à l'intention des commissaires  |
| CPP   | contaminants potentiellement préoccupants  |
| CV    | composante valorisée   |
| ECCC  | Environnement et Changement climatique Canada                                      |
| EE    | Évaluation environnementale  |
| EPE   | examen de la protection de l'environnement   |
| ERE   | évaluation des risques environnementaux  |
| ERSH  | évaluation des risques pour la santé humaine                                       |
| GES   | gaz à effet de serre   |
| HT    | tritium gazeux élémentaire   |
| HTO   | oxyde de tritium   |

|           |  |
|-----------|--|
| INRP      | Inventaire national des rejets de polluants                    |
| KERMA     | Énergie cinétique libérée dans la masse unitaire de la matière |
| LCEE      | <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</i>                           |
| LEP       | <i>Loi sur les espèces en péril</i>                            |
| LRD       | limite de rejet dérivée  |
| LSRN      | <i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>       |
| MCP       | manuel des conditions de permis                                |
| PDD       | plan de déclasséement détaillé                                 |
| PISE      | Programme indépendant de surveillance environnementale         |
| PNAP      | Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan                 |
| PPD       | plan préliminaire de déclasséement                             |
| PPE       | programme de protection de l'environnement                     |
| RCSR      | Réseau canadien de surveillance radiologique                   |
| RDCHU     | Service de santé du comté et du district de Renfrew            |
| RSR       | Rapport de surveillance réglementaire                          |
| SGE       | système de gestion de l'environnement                          |
| SLTG      | source lumineuse au tritium gazeux                             |
| SPF       | surveillance en poste fixe                                     |
| SRBT      | SRB Technologies (Canada) Inc.                                 |
| TLCO      | tritium lié aux composés organiques                            |

## Références

- [1] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. Preliminary Decommissioning Plan*, novembre 2019, <http://www.srbt.com/SRBT%20Preliminary%20Decommissioning%20Plan%20-%20November%202019.pdf>
- [2] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2020 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2021, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [3] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2019 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2020, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [4] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2018 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2019, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [5] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2017 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2018, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [6] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2016 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2017, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [7] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2015 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2016, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [8] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2014 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2015, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [9] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2013 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2014, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [10] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2012 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2013, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [11] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2011 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2012, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [12] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. 2010 Annual Compliance and Performance Report*, mars 2011, [http://www.srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://www.srbt.com/compliance_Reports.php)
- [13] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. Environmental Risk Assessment*, Revision B, avril 2021 <http://www.srbt.com/Environmental%20Risk%20Assessment%20-%20Revision%20B%20-%20April%202021.pdf>
- [14] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (abrogée, 2012, ch. 19, art. 66), 1992, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.2/index.html>
- [15] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (abrogée, 2019, ch. 28, art. 9), 2012, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.21/>
- [16] Gouvernement du Canada. *Loi sur l'évaluation d'impact* (ch. 28, art. 1), 2019, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/i-2.75/>
- [17] Gouvernement du Canada. *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaire* (ch. 9), 1997, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/n-28.3/>
- [18] Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). *CMD 00-H28.B, Screening Report for the Operation of SRB Technologies (Canada) Inc.*, novembre 2000 (e-Doc 3007062)

- [19] CCSN. Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – SRB Technologies (Canada) Inc. - *Demande de permis d'exploitation d'une installation de traitement des substances nucléaires. Le 5 février 2001* (e-Doc: 3007074)
- [20] SRBT. *Application for the Renewal of SRB Technologies (Canada) Inc. Nuclear Substance Processing Facility Operating Licence NSPFOL-13.00/2015*, septembre 2014 (e-Doc 4501840)
- [21] CCSN. *Environmental Assessment Information Report: SRB Technologies (Canada) Inc. Nuclear Substance Processing Facility Operating Licence Renewal*, mars 2015 (e-Doc 4578578)
- [22] CCSN. Ordre en vertu du paragraphe 37(2) de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* délivré par Thompson, P., daté du 16 novembre 2005 (e-Doc 1172654)
- [23] CCSN. Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision relativement à SRB Technologies Canada Inc. *Demande de renouvellement du permis d'exploitation détenu par SRB Technologies (Canada) Inc. pour son installation de production de sources lumineuses au tritium gazeux située à Pembroke (Ontario)*, 24 janvier, 2006 (e-Doc 1278115)
- [24] EcoMetrix Inc. *Study of Tritium in Groundwater in the Vicinity of the SRB Pembroke Facility*, daté de mars 2006 (e-Doc 917213)
- [25] CCSN. Demande en vertu du paragraphe 12(2) du Règlement général de sûreté et de réglementation nucléaires – Effectuer une surveillance supplémentaire des eaux souterraines, datée du 21 juillet 2006 (e-Doc 1218308)
- [26] CCSN. Ordre en vertu du paragraphe 37(2) de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* délivré par Thompson, P., daté du 15 août 2006 (e-Doc 1172724)
- [27] CCSN. Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision relativement à SRB Technologies Canada Inc. – *Demande de renouvellement du permis d'une installation de catégorie IB pour la production de sources lumineuses au tritium gazeux située à Pembroke (Ontario) 17 janvier 2007* (e-Doc 995469)
- [28] Ecometrix Incorporated. *Comprehensive Study Report – Groundwater Studies at the SRB Technologies Facility in Pembroke, Ontario*, prepare pour SBR Technologies (Canada) Inc., janvier 2008 (e-Doc 4501904)
- [29] CCSN. Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – *Demande en vue de reprendre le traitement et l'utilisation de tritium à l'installation de fabrication de sources lumineuses au tritium gazeux de Pembroke (Ontario)*, le 26 juin 2008 (e-Doc 3261694)
- [30] CCSN. Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – *Demande de renouvellement du permis d'exploitation d'une installation de traitement de substances nucléaires de catégorie IB pour l'installation de production de sources lumineuses au*

- tritium gazeux située à Pembroke, en Ontario, Ontario, les 17 février et 19 mai 2010* (e-Doc 3568769) <https://www.cnsccsn.gc.ca/fra/the-commission/pdf/2010-05-19-Decision-SRBT-f-Edocs3596311.pdf>
- [31] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. Environmental Protection Program*, juillet 2017, Revision A (e-Doc 5692474)
- [32] CCSN. *REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, version 1.2, septembre 2020, [https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-9-1-Principes-%C3%A9valuations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-l-environnement-Phase-II.pdf](https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-9-1-Principes-%C3%A9valuations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-l-environnement-Phase-II.pdf)
- [33] Groupe CSA. CSA N288.1-F14, *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires*, Mise à jour n° 1, 2014
- [34] Groupe CSA. CSA N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, Mise à jour n° 2, mai 2015
- [35] Groupe CSA. CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, mai 2010
- [36] Groupe CSA. CSA N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, juin 2012
- [37] Groupe CSA. CSA N288.7-F15, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, juin 2015
- [38] Groupe CSA. CSA N288.8-F17, *Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires*, février 2017
- [39] CCSN. *REGDOC-3.1.2, Exigences relatives à la production de rapports, tome 1 : Installations nucléaires de catégorie I non productrices de puissance et mines et usines de concentration d'uranium*, janvier 2018, [https://nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-3-1-2-reporting-requirements-for-non-nuclear-power-reactor-fra.pdf](https://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-3-1-2-reporting-requirements-for-non-nuclear-power-reactor-fra.pdf)
- [40] CCSN. *Règlement sur la radioprotection, DORS/2000-203*, 2000, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2000-203/page-1.html>
- [41] CCSN. *Licence Conditions Handbook – RB Technologies (Canada) Inc. LCH- NSPF-SRBT- 13.00/2022*, Revision 3, <http://www.srbt.com/SRBT%20Licence%20Conditions%20Handbook%20-%20Revision%203.pdf>
- [42] SRBT. *Annual Compliance Reports*, [http://srbt.com/compliance\\_Reports.php](http://srbt.com/compliance_Reports.php)
- [43] CCSN. *Rapport de surveillance réglementaire*, dernière mise à jour le 6 juillet 2021, <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/publications/reports/regulatory-oversight-reports/index.cfm>

- [44] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. Environmental Risk Assessment*, décembre 2020 (e-Doc [6452500](#))
- [45] SRBT. *SRB Technologies (Canada) Inc. Environmental Protection Program*, juillet 2017, Revision A (e-Doc [5692474](#))
- [46] Gouvernement du Canada. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (ch. 33), 1999, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.31/>
- [47] Gouvernement du Canada. *Avis concernant la déclaration des gaz à effet de serre (GES) pour 2016*, décembre 2016, <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2016/2016-12-10/html/notice-avis-fra.html#na1>
- [48] SRBT. *Derived Release Limits for SRB Pembroke Facility – 2016 Update*, octobre 2016 (e-Doc [5113876](#))
- [49] Gouvernement de l'Ontario. *Significant Wildlife Habitat Criteria Schedules for Ecoregion 6E*, janvier 2015, <https://docs.ontario.ca/documents/4775/schedule-6e-jan-2015-access-ver-final-s.pdf>
- [50] Gouvernement de l'Ontario. *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (chap. 6), 2007, <https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/07e06>
- [51] Gouvernement du Canada, *Loi sur les espèces en péril* (ch. 29), 2002, <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/s-15.3/>
- [52] CCSN. *REGDOC-3.6, Glossaire de la CCSN - Glossaire*, avril 2021 <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc3-6/g.cfm>
- [53] CCSN. *Doses de rayonnement* <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/radiation/introduction-to-radiation/radiation-doses.cfm>
- [54] Gouvernement de l'Ontario. *Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario* (ch. 32), janvier 2020, <https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/030169>
- [55] CCSN. *An Update on Tritium Contamination in Groundwater at SRBT*, mars 2010 (e-doc 3523400).
- [56] Personnel de la CCSN. *SRB Technologies (Canada) Inc., CMD supplémentaire, CMD 10-H5.C*, le 9 avril 2010 (e-doc 3525542).
- [57] SRB Technologies (Canada) Inc. *Conceptual Model Document In Support of the Annual Status Report to the Commission*, le 7 février 2011 (e-docs: [3675566](#))
- [58] SRBT. *SBRT Facility Groundwater Monitoring Results*, janvier 2020 (e-Doc [6107156](#))
- [59] CCSN. *Fiche d'information : Tritium*, décembre 2012, [https://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/fact\\_sheets/january-2013-fact-sheet-tritium\\_f.pdf](https://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/fact_sheets/january-2013-fact-sheet-tritium_f.pdf)
- [60] Gouvernement du Canada. *Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) – Orientations techniques intérim*, mars 2018, version 2, <https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-lee2012.html>

- [61] CCSN. *Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE)*, dernière mise à jour le 8 2021, <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/index.cfm>
- [62] CCSN. *Programme indépendant de surveillance environnementale de la Commission canadienne de sûreté nucléaire rapport technique de 2018* (e-Doc 6319044)
- [63] CCSN. *Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) : SRB Technologies*, dernière mise à jour le 13 janvier 2020, <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/srb-tech.cfm>
- [64] CCSN. *Études sur la santé*, dernière mise à jour le 5 mai 2021, <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/health/index.cfm>
- [65] Comté et district de Renfrew. *Community Health Profile*, mars 2016, <https://www.rcdhu.com/wp-content/uploads/2017/03/Report-Community-Health-Profile-2016.pdf>
- [66] Action Cancer Ontario. *Ontario Cancer Profiles*, <https://www.cancercareontario.ca/en/data-research/view-data/cancer-statistics/ontario-cancer-profiles>
- [67] Statistique Canada. *Causes de décès et espérance de vie, 2016*, juin 2018, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/180628/dq180628b-fra.htm>
- [68] Programme des Nations Unies pour l'Environnement. *Radiation : effets et sources*, 2016, <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7790>
- [69] GRASTY, R. L. et J. R. LAMARRE. *The annual effective dose from natural sources of ionising radiation in Canada*, *Radiation Protection Dosimetry*, 2004, 108(3): 215-226.
- [70] CCSN. *Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium*, Révision 1, janvier 2011, [https://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Reports/CNSC\\_Tritium\\_Studies\\_Project\\_Synthesis\\_Report\\_f.pdf](https://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Reports/CNSC_Tritium_Studies_Project_Synthesis_Report_f.pdf)
- [71] CCSN. CMD 17-M48, *Update on the implementation of recommendations from the Tritium Studies Synthesis Report*, octobre 2017 (e-Doc 5341317)
- [72] CCSN. *Procès-verbal de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire tenue la 9 novembre 2017* (e-Doc 5413701)
- [73] CCSN. *Mise en œuvre des recommandations du Rapport de synthèse du projet d'études sur le tritium*, 2019 [https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/implementation-of-recommendations-from-the-tritium-studies-synthesis-report-fra.pdf](https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/implementation-of-recommendations-from-the-tritium-studies-synthesis-report-fra.pdf)
- [74] CCSN. *Taux de tritium dans les produits maraîchers de Pembroke en 2007 et dose à la population*, 2010 [https://nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/CNSC\\_Garden\\_Produce\\_Fre-web.pdf](https://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/CNSC_Garden_Produce_Fre-web.pdf)
- [75] CCSN. *Le devenir environnemental du tritium dans le sol et la végétation*, 2013 <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Reading-Room/healthstudies/Environmental-Fate-of-Tritium-in-Soil-and-Vegetation-fra.pdf>

- [76] CCSN. *Measurements and Dose Consequences of Tritium in Municipal Sewage Sludge*, mars 2015 (e-Doc 4655459)
- [77] BUNDY K., B. THÉRIAULT, R. LANE, J. BURTT et P. THOMPSON. *Tritium, Health Effects and Dosimetry*, 2011. Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4419-0851-3\\_423](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4419-0851-3_423)
- [78] Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants. *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation – Annex C*, 2016, [https://www.unscear.org/docs/publications/2016/UNSCEAR\\_2016\\_Annex-C.pdf](https://www.unscear.org/docs/publications/2016/UNSCEAR_2016_Annex-C.pdf)
- [79] ZABLOTSKA, R. B., R. S. D. LANE et P. A. THOMPSON. *A Reanalysis of Cancer Mortality in Canadian Nuclear Workers (1956-1994) Based on Revised Exposure and Cohort Data*, British Journal of Cancer, 2014, 110: 214-223.
- [80] Environnement et Changement climatique Canada. *Inventaire national des rejets de polluants*, dernière mise à jour le 12 mars 2021, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/pollution-gestion-dechets/inventaire-national-rejets-polluants.html>
- [81] Gouvernement du Canada. *Ensembles de données des rejets de radionucléides de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*, dernière mise à jour le 2 juillet 2021, <https://open.canada.ca/data/fr/dataset/6ed50cd9-0d8c-471b-a5f6-26088298870e>
- [82] Gouvernement du Canada. *Mesures de rayonnement*, dernière mise à jour le 15 juin 2021, <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-et-risque-pour-sante/radiation/comprendre/mesures.html>