



Rapport sur les activités de nettoyage et de fermeture à l'usine de Shield Source Inc.



Mars 2015



Rapport sur les activités de nettoyage et de fermeture à l'usine de Shield Source Inc.

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2015
Numéro de catalogue de TPSGC CC172-118/2015F-PDF
ISBN 978-0-660-23288-1

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

Also available in English under the title: *Report on the Clean-up and Abandonment of Shield Source Inc.*

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à suretenucleaire.gc.ca ou l'obtenir, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

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

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)
Télécopieur : 613-995-5086
Courriel : info@cnscccsn.gc.ca
Site Web : suretenucleaire.gc.ca
Facebook : facebook.com/Commissioncanadienedesuretenucleaire
YouTube : youtube.com/ccsnsc

Historique de publication

Mars 2015

Images sur la couverture

De gauche à droite :
Vue aérienne de Shield Source Inc.
Panneau de sortie au tritium
Voie navigable locale

RÉSUMÉ

Le présent rapport a été rédigé pour le public par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Il décrit les activités de nettoyage et de fermeture à l'usine de Shield Source Inc. (SSI) ainsi que les résultats des activités de surveillance passées et actuelles. SSI a été établie en 1986, et fabriquait des sources lumineuses au tritium gazeux utilisées dans la production de panneaux autolumineux (p. ex. les signaux de sortie d'urgence) à son usine de Peterborough (Ontario). En mars 2013, SSI a avisé la CCSN et le public de son intention de cesser ses activités et de soustraire l'usine au contrôle réglementaire de la CCSN. Le personnel de la CCSN a demandé à SSI d'élaborer un plan de nettoyage et de décontamination de son usine. La planification détaillée a permis d'assurer que le public, les travailleurs et l'environnement seraient protégés tout au long des activités de nettoyage et de décontamination.

Les travaux de nettoyage et de décontamination ont été planifiés et entrepris par le personnel de SSI et d'une tierce partie (RadSafe) sous la surveillance réglementaire des inspecteurs de la CCSN. En plus d'assurer la surveillance et d'examiner les rapports de SSI, la CCSN a aussi réalisé un échantillonnage indépendant de l'air, du sol et de l'eau, et vérifié le respect des exigences réglementaires et des critères relatifs au nettoyage. À la suite des activités de nettoyage et de décontamination, le personnel de la CCSN a conclu que l'installation était sécuritaire et ne posait aucun risque pour la collectivité ou pour l'environnement. Par conséquent, le bâtiment a été libéré en vue d'une utilisation industrielle sans restriction.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a annoncé le 28 mars 2014 [1] sa décision de délivrer un permis d'abandon à SSI pour son usine de Peterborough. Au 1^{er} avril 2014, SSI n'était plus sous la surveillance réglementaire de la CCSN, et le bâtiment avait été libéré en vue d'une utilisation industrielle sans restriction.

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	1
1.1	Contexte.....	1
2.0	EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES.....	2
2.1	Critères de nettoyage.....	3
3.0	RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DE NETTOYAGE.....	3
3.1	Gestion des déchets.....	4
3.2	Surveillance et vérification des activités de nettoyage par la CCSN.....	5
4.0	ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT.....	7
4.1	Air.....	7
4.2	Eaux de surface.....	8
4.3	Eaux souterraines.....	8
4.4	Végétation.....	9
4.5	Surveillance et vérification des résultats par la CCSN.....	9
4.6	Santé humaine.....	11
4.6.1	Limites de dose réglementaires de la CCSN.....	11
4.6.2	Dose reçue par la population en raison des opérations de 2013.....	11
4.6.3	Dose reçue par les travailleurs pendant le nettoyage.....	12
4.6.4	Dose reçue par la population en raison de l'utilisation actuelle et future du site.....	13
5.0	UTILISATION FUTURE DU SITE.....	14
5.1	Activités futures de surveillance.....	15
6.0	CONCLUSION.....	15
7.0	SIGLES ET ACRONYMES.....	16
8.0	RÉFÉRENCES.....	17
	Annexe A. Résultats du rapport de surveillance annuel sur la conformité de SSI.....	18
	Annexe B. Résultats de la surveillance indépendante des échantillons de sol recueillis par la CCSN.....	22

1.0 INTRODUCTION

Le 28 mars 2014, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a délivré un permis d'abandon [1] à Shield Source Inc. (SSI) pour son usine de transformation de substances nucléaires située à Peterborough (Ontario). Le 1^{er} avril 2014, SSI n'était plus liée aux exigences réglementaires de la CCSN.

Le présent rapport vise à fournir des renseignements concernant les activités de nettoyage et de fermeture à l'usine de SSI, ainsi que les résultats des activités de surveillance passées et actuelles.

Le rapport est fondé sur l'information présentée par SSI et sur les travaux réalisés par le personnel de la CCSN, et comprend les sections suivantes :

- Exigences réglementaires du nettoyage (section 2)
- Résumé des activités de nettoyage (section 3)
- État de l'environnement actuel (section 4)
- Surveillance et utilisation futures du site (section 5)

1.1 Contexte

Shield Source Inc. a été établie en 1986, et fabriquait des sources lumineuses au tritium gazeux utilisées dans la production de panneaux autolumineux (p. ex. les signaux de sortie d'urgence). L'usine de SSI était située sur le terrain de l'aéroport municipal de Peterborough. Jusqu'en mai 2012, SSI était autorisée à recevoir et à transformer du tritium gazeux, utilisé pour remplir les tubes de verre entrant dans la production de sources lumineuses au tritium gazeux. Ces sources lumineuses étaient ensuite utilisées pour fabriquer des panneaux.

En mai 2012, la Commission a modifié le permis de SSI afin de suspendre la production de sources lumineuses au tritium gazeux, en raison d'une erreur constatée dans les rapports d'émission de tritium gazeux de l'usine. La surveillance des émissions de tritium gazeux était effectuée par SSI, mais les échantillons de surveillance environnementale (p. ex. l'air, l'eau de surface, l'eau souterraine et la végétation) étaient analysés régulièrement par un laboratoire tiers indépendant dont les services avaient été retenus par SSI. Par conséquent, les données de surveillance environnementale de SSI, dont il est question à la section 3 et qui sont présentées à l'annexe A du présent rapport, n'ont pas été touchées par l'erreur dans les rapports d'émission de tritium gazeux. Ces données ont été examinées annuellement par le personnel de la CCSN.

Le 4 mars 2013, SSI a avisé la CCSN et le public qu'elle n'avait pas l'intention de reprendre ses activités, et qu'elle ne demanderait pas le renouvellement de son permis d'exploitation. À la suite de cette annonce, la CCSN a examiné le Plan préliminaire de déclassement (PPD) de SSI [2, 3], qui présentait l'approche générale pour la fermeture de l'usine, les étapes à suivre, les critères acceptables et les calendriers prévus. Après avoir examiné le PPD, le personnel de la CCSN a demandé à obtenir d'autres détails concernant le nettoyage de la salle de remplissage de tritium, où s'effectuait la production de sources lumineuses au tritium gazeux. Un plan supplémentaire [4] pour le retrait des machines de remplissage de tritium et de toutes les composantes de la salle de remplissage de tritium a ensuite été présenté à la CCSN. Le PPD et le plan supplémentaire ont été approuvés par le personnel de la CCSN.

En octobre 2013, SSI a entrepris le nettoyage de l'usine. Toutes les activités de nettoyage et de décontamination ont été achevées, et il ne reste ni substance nucléaire ni appareil à rayonnement dans l'installation. Le personnel de la CCSN a analysé les échantillons recueillis dans l'usine, et vérifié que l'ensemble des exigences réglementaires et des critères relatifs au nettoyage avait été respecté. Le personnel de la CCSN a conclu que SSI avait pris des mesures adéquates pour protéger la santé et assurer la sécurité du public et de l'environnement. Le site peut désormais être utilisé à d'autres fins industrielles.

Les travaux de nettoyage et de décontamination ont été réalisés par du personnel qualifié, sous la surveillance réglementaire des inspecteurs de la CCSN. En plus d'assurer la surveillance et d'examiner les rapports de SSI, la CCSN a aussi réalisé un échantillonnage indépendant de l'air, du sol et de l'eau, et vérifié le respect des exigences réglementaires et des critères relatifs au nettoyage. À la suite des activités de nettoyage et de décontamination, le personnel de la CCSN a conclu que l'installation était sécuritaire et ne posait aucun risque pour la collectivité ou pour l'environnement.

2.0 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

Le personnel de la CCSN a veillé à ce que le nettoyage de l'usine de SSI respecte l'ensemble des exigences réglementaires applicables visant la protection de la santé humaine et de l'environnement avant de recommander à la Commission de délivrer un permis d'abandon [1]. La présente section explique les exigences réglementaires de la CCSN relatives au nettoyage de l'usine de SSI.

Le paragraphe 5.1(1) du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* présente les exigences réglementaires pour la libération conditionnelle et inconditionnelle qui doivent être utilisées pour déterminer si une installation peut être soustraite à la surveillance réglementaire. Le concept de soustraction à la surveillance réglementaire implique une élimination des restrictions, de telle manière que les matières concernées peuvent être traitées sans tenir compte de leurs propriétés radiologiques. La section 2.1 décrit les niveaux de libération propres à chaque activité de nettoyage de l'usine de SSI.

La libération inconditionnelle s'applique à la concentration d'un radionucléide, comme le tritium, sous laquelle la surveillance réglementaire n'est pas requise (puisque'il n'y a aucun danger d'irradiation). La libération conditionnelle s'applique quant à elle aux quantités de matières en vrac, comme les déchets mixtes, dans lesquelles la substance radioactive est répartie de manière égale, à une concentration jugée sans risque pour la santé humaine et l'environnement.

La libération conditionnelle signifie que, une fois le nettoyage terminé, la dose maximale d'une personne exposée à toute quantité de tritium restante sera de 0,01 mSv par année. Cette dose équivaut à une seule radiographie dentaire aux rayons X. La libération conditionnelle est souvent associée à la contamination qui ne peut être entièrement éliminée, comme la contamination résiduelle dans les matériaux de construction.

De plus, dans les cas où aucun niveau de libération inconditionnelle ou conditionnelle n'est défini dans la réglementation pour le tritium, la CCSN considère qu'une valeur de 30 Bq/cm² est acceptable pour soustraire un laboratoire ou un espace de travail à la surveillance réglementaire. Cette valeur provient de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) [5] et est aussi

fondée sur une dose maximale de 0,01 mSv par année pour une personne. Cette limite s'accorde également avec les recommandations de l'American National Standards Institute pour le tritium [6].

2.1 Critères de nettoyage

Pour se conformer aux exigences réglementaires susmentionnées, SSI a été tenue de respecter les critères de nettoyage suivants :

1. Pour les matériaux de construction, dans lesquels le tritium a été uniformément réparti avant l'élimination, SSI a été tenue d'atteindre un niveau de libération inconditionnelle de 100 Bq/g.
2. Pour l'air (soit la concentration de tritium dans l'air de l'usine résultant des activités antérieures), SSI a été tenue de respecter une limite de 150 Bq/m³. Cette valeur est équivalente à une dose de 0,01 mSv par année, pour une semaine de travail normale (8 heures par jour, 5 jours par semaine).
3. Pour les surfaces restantes, comme les murs et les planchers, où aucun niveau de libération conditionnelle ou inconditionnelle ne s'applique pour le tritium, la CCSN considère qu'une valeur de 30 Bq/cm² est acceptable. SSI a proposé une limite de 0,34 Bq/cm², soit près de 100 fois moins élevée que le critère de la CCSN pour les surfaces en question.

3.0 RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DE NETTOYAGE

SSI a effectué ses activités de planification, de nettoyage et de décontamination en fonction d'une approche en quatre phases, décrites ci-après. La planification détaillée a permis d'assurer la protection du public, des travailleurs et de l'environnement durant l'ensemble des activités.

Phase 1 – Planification

Cette phase comprenait l'élaboration d'un plan de travail détaillé [4, 7] par une tierce partie qualifiée – RadSafe Canada Ltée (RadSafe) – pour la salle de remplissage de tritium et les structures connexes (cheminée et conduits). Le plan contenait la catégorisation des matériaux, pour établir des stratégies de réduction et d'élimination des déchets, les critères de nettoyage ainsi que les coûts globaux et le calendrier du nettoyage.

Phase 2 – Nettoyage et décontamination de la salle de remplissage de tritium

Comme c'est à cet endroit qu'avait lieu la fabrication des sources lumineuses au tritium gazeux, la salle de remplissage de tritium et ses composantes contenaient la majeure partie de la contamination au tritium. Tous les travaux réalisés durant les activités de nettoyage et de décontamination ont été effectués conformément aux mesures de santé et sécurité définies dans les plans de travail détaillés, y compris l'utilisation d'équipement de protection individuelle. Les activités suivantes ont été réalisées durant cette phase :

- démontage et emballage des machines de remplissage de tritium
- démontage et retrait de l'infrastructure de soutien dans la salle de remplissage de tritium (p. ex. la ventilation)
- nettoyage et décontamination de l'ensemble du contenu de la salle de remplissage de tritium (p. ex. le matériel et les meubles)

- retrait du plancher de béton, des cloisons sèches et du plafond dans la salle de remplissage de tritium, pour réduire les quantités résiduelles de tritium
- préparation et emballage de tous les déchets, aux fins de l'élimination à une installation de gestion des déchets autorisée par la CCSN

Phase 3 – Retrait de la cheminée et des conduits

Cette phase comprenait le retrait et l'emballage des conduits internes restants (p. ex. la ventilation), de la cheminée extérieure et de toutes les composantes connexes. Les déchets ont été emballés et acheminés pour élimination à une installation de gestion des déchets autorisée par la CCSN.

Phase 4 – Rapport final

La dernière phase comprenait la préparation du rapport final de fermeture [8]. Bien que le personnel de la CCSN ait examiné les résultats de la surveillance à mesure qu'ils étaient communiqués, du temps a été accordé à SSI pour préparer une publication finale résumant l'ensemble des travaux réalisés pour se conformer aux exigences réglementaires de la CCSN. Le rapport final de fermeture comprend :

- une description de l'état final de l'usine (après les activités de nettoyage et de décontamination)
- les résultats finaux de la surveillance
- un résumé des rejets dans l'environnement qui ont eu lieu durant les travaux
- un résumé des doses reçues par le personnel durant les travaux
- un résumé de l'expérience d'exploitation acquise durant les travaux

Le rapport final de fermeture a été présenté dans le cadre du rapport annuel de conformité de SSI [9] pour 2013. Ce rapport est accessible sur le [site Web de SSI](#) [en anglais seulement]. On peut aussi en faire la demande à la CCSN par courriel à info@cnscccsn.gc.ca.

3.1 Gestion des déchets

Des déchets ont été produits par les nombreuses activités effectuées sur le site pendant tout le nettoyage.

Des effluents liquides contaminés au tritium ont été produits par le nettoyage des sources lumineuses au tritium gazeux et des pièces connexes, par le lavage de l'équipement de protection individuelle, par le condensat du système de climatisation et par le nettoyage général de la salle de remplissage de tritium et de la salle de décontamination. Ces effluents ont été stockés dans des réservoirs de rétention puis analysés avant d'être rejetés.

Des déchets solides contaminés au tritium de faible activité ont été produits par les opérations passées d'assemblage des enseignes et durant le nettoyage de l'installation. Il s'agissait de matériel de nettoyage jetable, d'équipement de protection individuelle jetable, de verre issu de la production de sources lumineuses et de dispositifs expirés.

Des déchets contaminés au tritium de haute activité ont été produits par les sources lumineuses au tritium et les enseignes brisées et endommagées, et par des pièces de machine contaminées.

La plus grande source de déchets solides contaminés provenait du programme de retour et de remplacement des dispositifs de sécurité. SSI était responsable de démonter les dispositifs retournés, et de retirer les sources lumineuses au tritium gazeux.

Tout article qui dépassait 50 Bq/g était emballé et envoyé aux Laboratoires de Chalk River, propriété des Laboratoires Nucléaires Canadiens limitée, qui sont autorisés par la CCSN, pour l'élimination des déchets radioactifs. Tous les déchets dangereux non radioactifs ont été éliminés dans une installation de traitement de déchets dangereux ou retournés au fournisseur. Tous les déchets ne dépassant pas la limite réglementaire de 100 Bq/g (et la limite interne de SSI de 50 Bq/g) ont été envoyés à la décharge municipale.

Tous les déchets expédiés ont été emballés, stockés et expédiés conformément au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* et au *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*.

3.2 Surveillance et vérification des activités de nettoyage par la CCSN

Le personnel de la CCSN a examiné et accepté tous les plans de travail détaillés requis pour exécuter les activités de nettoyage et de décontamination. Le but était de s'assurer que SSI prenne les dispositions adéquates pour la protection de l'environnement et de la santé et la sécurité des travailleurs et du public.

De plus, un inspecteur de la CCSN était présent à l'installation de SSI durant toutes les activités de nettoyage pour assurer la conformité à toutes les exigences réglementaires et pour effectuer des activités indépendantes d'échantillonnage et de vérification. Durant la phase 2, le personnel de radioprotection et de protection de l'environnement de la CCSN était présent pendant le démontage des machines de remplissage de tritium pour observer et consigner les procédures de nettoyage et de décontamination.

SSI a effectué l'échantillonnage dans l'installation durant les activités de nettoyage et de décontamination, et a communiqué les résultats à la CCSN. Des échantillons choisis au hasard ont été soumis au laboratoire de la CCSN à des fins de vérification, et l'analyse de la CCSN a confirmé l'exactitude des résultats de SSI.

Le personnel de la CCSN a échantillonné l'air pour détecter la présence d'eau tritiée (HTO; tritium en aérosol) et a échantillonné les surfaces par frottis pour le tritium dans toute l'installation durant le processus de nettoyage et de décontamination. Le but était de prélever des données indépendantes des données directement obtenues de SSI et de ses consultants. Les résultats de l'échantillonnage effectué par la CCSN pendant le mois de mars 2014 sont présentés aux tableaux 1 et 2 ci-dessous. Un rapport d'analyse des échantillons de la CCSN [10], qui fournit tous les échantillons vérifiés, ainsi que des diagrammes détaillés montrant l'emplacement où chaque échantillon a été prélevé, peut être obtenu en communiquant avec la CCSN par courriel à info@cnsccsn.gc.ca.

Tableau 1 : Résultats des échantillons de surface obtenus par frottis par la CCSN dans l'installation de SSI en mars 2014 (critère de nettoyage : 30 Bq/cm²)

Points d'échantillonnage	Concentration en tritium (Bq/cm ²)
Zone de décontamination et d'essai de la luminosité	0,07 à 0,2
Zone d'assemblage et d'emballage	0,2 à 0,7
Zone administrative	*
Laboratoire	0,07 à 0,47
Hall d'entrée	*
Atelier arrière	0,17 à 0,76
Salle de remplissage de tritium	0,2 à 0,3

*Aucun échantillon au-dessus de la limite de détection

Tableau 2 : Résultats de l'échantillonnage de l'air par la CCSN ciblant l'HTO (tritium en aérosol) dans l'installation de SSI en mars 2014 (critère de nettoyage : 150 Bq/m³)

Points d'échantillonnage	Concentration en HTO (Bq/m ³)
Salle de rinçage des tubes	45
Salle d'enrobage	63
Salle de remplissage de tritium	81
Salle d'assemblage	44
Salle d'assemblage des enseignes d'aéronef	83
Atelier arrière	79
Entrepôt	61

La CCSN a analysé les échantillons sur une base régulière. Les plus récents résultats de mars 2014 (résumés dans le tableau 1), suivant les activités de nettoyage et de décontamination, ont confirmé que les concentrations de tritium dans l'air et dans tous les échantillons de surface par frottis sont inférieures au critère de nettoyage de 150 Bq/m³ et de 30 Bq/cm², respectivement, dans toutes les zones de l'installation. Même si certains échantillons de surface prélevés par frottis dépassaient légèrement (0,47 à 0,76 Bq/cm²) la limite proposée par SSI de 0,34 Bq/cm², tous les échantillons étaient bien en dessous de la limite de la CCSN de 30 Bq/cm². Il faut aussi noter que le tableau 1 ne montre que les plages de concentrations de tritium des échantillons de surface prélevés par frottis qui dépassent la limite de détection; toutefois, la majorité des échantillons étaient en dessous de la limite de détection. En novembre 2013, le personnel de la CCSN a aussi prélevé 14 échantillons de sol autour de l'installation de SSI, où la concentration

la plus élevée de tritium lié à des composés organiques était attendue (p. ex. autour de la cheminée). Les résultats de 13 des échantillons se situaient entre 0,353 et 91,47 Bq/g, comme présentés dans l'annexe B, au tableau B1; ces résultats étaient inférieurs au niveau de libération inconditionnelle de 100 Bq/g. Un échantillon dépassait ce niveau, avec une concentration de 139,81 Bq/g. Tel que démontré dans la section 4.6.4, cette concentration occasionnerait une dose inférieure à 0,01 mSv par année, ce qui respecte le niveau de libération conditionnelle.

En utilisant les résultats indépendants de la surveillance de la CCSN pour l'air et le sol, on a déterminé que la dose pour les membres du public (y compris les nouveaux occupants de l'installation) était bien en dessous de la limite réglementaire indiquée dans la section 4.6.4.

Sur la base d'un échantillonnage exhaustif et des activités de vérification, le personnel de la CCSN a conclu que le nettoyage et la décontamination de l'installation respectaient toutes les exigences réglementaires, et que l'installation pouvait être libérée du contrôle réglementaire, ne posant aucun risque pour les occupants futurs ou pour le public.

4.0 ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT

En vertu de son permis d'exploitation en tant qu'installation de catégorie IB, SSI était tenue de disposer d'un programme de surveillance environnementale. SSI a soumis les résultats de la surveillance environnementale de son programme dans ses rapports annuels de conformité à la CCSN. Les résultats du rapport le plus récent [11] sont disponibles au public sur le [site Web de SSI](#), dont certains aspects sont abordés dans le présent document. Le rapport de SSI contient aussi des diagrammes ou des descriptions de chaque emplacement d'échantillonnage. On peut aussi obtenir le rapport en communiquant avec la CCSN par courriel à info@cnsccsn.gc.ca.

Cette section résume également les activités indépendantes de surveillance et de vérification menées par le personnel de la CCSN. Dans l'ensemble, les échantillons d'air, d'eau de surface, d'eau souterraine et de végétation, prélevés dans le cadre du programme de surveillance environnementale et de la surveillance indépendante de la CCSN, présentaient des concentrations de tritium inférieures aux limites de détection.

4.1 Air

Le programme de surveillance environnementale de SSI comprenait 21 stations de surveillance de l'air autour de l'installation de SSI et sur la propriété de l'aéroport. Ces stations ont servi à surveiller les concentrations de tritium dans l'air. Les résultats de surveillance de l'air de SSI de 2011 à 2014 sont fournis à l'annexe A, au tableau A1.

Les résultats indiquent des diminutions significatives dans les concentrations atmosphériques de tritium depuis la réduction des opérations de l'installation en 2012; d'autres réductions ont été observées en 2013 lorsque SSI s'est concentrée sur les activités de nettoyage et de décontamination. Ces résultats démontrent que l'élimination de la source (activités de fabrication) a fait baisser les concentrations dans l'air ambiant à des niveaux très bas.

En 2013, la surveillance du tritium dans l'air par SSI a révélé que les concentrations étaient soit inférieures aux limites de détection, soit extrêmement faibles. La valeur maximale la plus élevée était de 4,63 Bq/m³ à l'échantillonneur A4, et ne semblait pas suivre la tendance générale à la baisse. Cette augmentation spécifique a été attribuée à l'enlèvement des machines de remplissage

de tritium de l'installation à la fin d'octobre 2013. En décembre 2013, après l'enlèvement des machines de remplissage de tritium, tous les échantillons d'air étaient en dessous de la concentration décelable, comme c'était le cas pour les échantillons prélevés en 2014.

Dans l'ensemble, les concentrations de tritium baissent avec le temps, et elles devraient baisser davantage dans l'avenir. Le personnel de la CCSN a conclu que le tritium dans l'air ne pose pas de risque pour l'environnement ou la santé et la sécurité des personnes.

4.2 Eaux de surface

Le tritium rejeté dans l'atmosphère se mêle aux eaux de surface par divers mécanismes, notamment le lessivage par les précipitations. SSI a surveillé la concentration de tritium dans les eaux de surface à divers endroits autour de son installation et de l'aéroport. Des échantillons ont aussi été prélevés à la station de traitement de l'eau de Peterborough. Les résultats de la surveillance des eaux de surface réalisée par SSI de 2011 à 2014 sont présentés au tableau A2 de l'annexe A. Tous les échantillons présentaient des concentrations inférieures à la norme ontarienne sur le tritium dans l'eau potable de 7 000 Bq/L. De plus, l'activité moyenne des échantillons prélevés à des sources potentielles d'eau potable (WW5, W17, W19, W25 et station de traitement de l'eau) est demeurée en-deçà des niveaux détectables. L'activité maximale, mesurée à la source potentielle d'eau potable W17 et à la station de traitement de l'eau, était de 11 Bq/L et de 9,4 Bq/L, respectivement. Ces échantillons présentent des valeurs plus de 1 000 fois inférieures aux limites prescrites dans les *Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario*, et inférieures à la limite de 20 Bq/L proposée en 2009 par l'Ontario Drinking Water Advisory Council.

Dans l'ensemble, les concentrations moyennes ont diminué depuis la baisse des activités en 2012, et l'on s'attend à ce qu'elles diminuent encore à l'avenir, alors que SSI ne rejettera plus de tritium dans l'air.

4.3 Eaux souterraines

Le programme de surveillance environnementale comprenait 10 puits de surveillance des eaux souterraines autour de l'installation de SSI et sur la propriété de l'aéroport. Ces puits ont servi à assurer la surveillance de la concentration de tritium dans les eaux souterraines. Les puits ne servent pas, et ne serviront jamais, comme source d'eau potable en raison de la présence d'un site d'enfouissement de déchets anciens à l'endroit où était situé SSI. Les résultats de la surveillance des eaux de surface réalisée par SSI de 2011 à 2014 sont présentés au tableau A3 de l'annexe A. En raison du gel dans les puits, seuls les résultats des puits n° 1, 2 et 3 ont été obtenus en 2014.

Dans l'ensemble, les concentrations de tritium diminuent au fil du temps, et l'on s'attend à ce qu'elles diminuent encore à l'avenir. Il n'y a qu'au puits n° 3, immédiatement adjacent à l'installation, que la concentration de tritium dépassait la norme ontarienne sur le tritium dans l'eau potable de 7 000 Bq/L. La teneur en tritium dans ce puits de surveillance a chuté, passant d'environ 15 400 Bq/L en 2012 à environ 8 300 Bq/L en 2014, et l'on s'attend à ce qu'elle diminue à une valeur inférieure à la norme ontarienne sur le tritium d'ici un an ou deux. Comme il est décrit à la section 5.1, le personnel de la CCSN surveillera le puits n° 3 jusqu'à ce que la concentration de tritium soit inférieure aux *Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario*. Le personnel de la CCSN assurera aussi la surveillance des puits n° 1 et 2.

Des activités de surveillance supplémentaires ont aussi été réalisées dans le puits d'un résident, de l'autre côté de la route de l'installation de SSI. La surveillance a révélé que le puits n'est pas contaminé au tritium; en effet, les résultats étaient inférieurs à la limite de détection de 7 Bq/L. La section 5.1 décrit la surveillance et la mise hors service à venir de ce puits.

4.4 Végétation

SSI a recueilli des échantillons de végétation (pommes, raisins et roseaux) et les a analysés en vue de détecter la présence de tritium. Le tableau A4, à l'annexe A, présente les résultats de cet échantillonnage de végétation réalisé de 2011 à 2013.

Les concentrations de tritium étaient inférieures aux limites réglementaires et continuent à diminuer au fil du temps. On s'attend à ce que les concentrations diminuent davantage dans l'avenir. Les résultats de la surveillance de la végétation sont utilisés pour déterminer les doses reçues par la population, comme il est expliqué à la section 4.6.2.

4.5 Surveillance et vérification des résultats par la CCSN

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance environnementale en 2013 [12] et en 2014 afin de vérifier de façon indépendante les concentrations de contaminants dans l'environnement. Ces activités ont été réalisées en sus de la surveillance effectuée pendant le nettoyage et la décontamination.

Les activités de surveillance du personnel de la CCSN visaient particulièrement les eaux de surface, le sol, l'air et les fruits parce qu'on considère qu'il s'agit des voies d'exposition les plus probables pour la population. Les résultats de la surveillance indépendante réalisée par la CCSN en 2013 sont présentés au tableau 3 ci-dessous. Des échantillons recueillis aux fins des activités de surveillance menées en 2014 sont en cours d'analyse et les résultats seront rendus publics sur le site Web de la CCSN. Grâce à ces activités de surveillance indépendante, le personnel de la CCSN a pu vérifier les données de surveillance de SSI.

Tableau 3 : Résultats des activités de surveillance indépendante réalisées par la CCSN à l'installation de SSI et aux alentours en 2013

Échantillonnage	Description	Résultats
Air à l'intérieur de l'installation de SSI	HTO (eau tritiée)	4 Bq/m ³
	HT (tritium gazeux)	30 Bq/m ³
Eau	Étang en face de l'installation de SSI (HTO)	460 Bq/L
	Rivière Otonabee (HTO)	< 5 Bq/L
Sol	Rue Brealey (HTO)	16 Bq/L
	Près de la Rivière Otonabee (HTO)	< 5 Bq/L
Fruits	Pommes, site en face de l'installation de SSI (HTO)	165 Bq/L
	Pommes, rue Brealey (HTO)	< 5 Bq/L

Remarque : La concentration minimale détectable est de 5 Bq/L.

Le personnel de la CCSN, s'appuyant sur les résultats des activités de surveillance environnementale indépendante réalisées en 2013 et sur l'échantillonnage effectué à l'installation de SSI en mars 2014 (décrit à la section 3.2), est arrivé aux conclusions suivantes :

- À la fin des activités de nettoyage et de décontamination, les rejets de tritium étaient 1 000 à 10 000 fois inférieurs à ce qu'ils étaient pendant l'exploitation, et les quelques rejets résiduels sur les lieux sont maintenant négligeables.
- À moins de 5 km de l'installation de SSI, les concentrations de tritium dans l'environnement sont semblables aux niveaux de fond naturels.
- Les concentrations de tritium dans l'atmosphère près de l'installation de SSI sont environ 10 fois supérieures que les niveaux de fond, mais devraient s'approcher des taux naturels d'ici quelques années, à mesure que le tritium résiduel se répand et se désintègre. Comme il est expliqué à la section 4.6, il n'y a aucun risque pour l'environnement ou la population.
- Les concentrations de tritium dans le sol et dans les eaux souterraines sont élevées uniquement près de l'installation de SSI et à l'est de cette dernière. Cependant, ces taux demeurent sécuritaires et diminueront graduellement jusqu'à atteindre les niveaux de fond.

La CCSN a aussi réalisé de nombreuses initiatives dans le cadre du Projet d'études sur le tritium en vue d'accroître les connaissances sur la surveillance réglementaire du traitement du tritium et des rejets de cette substance au Canada. Pour plus de renseignements sur ces initiatives de la CCSN, veuillez consulter le [site Web de la CCSN](#).

4.6 Santé humaine

4.6.1 Limites de dose réglementaires de la CCSN

Le *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN établit les limites d'exposition du public et des travailleurs du secteur nucléaire au rayonnement. Le *Règlement* oblige les titulaires de permis à mettre en œuvre un programme de radioprotection qui maintient l'exposition aux rayonnements ionisants « au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre » (ALARA). Les limites de dose de rayonnement sont établies en conformité avec les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique et les normes et lignes directrices de l'AIEA.

Au Canada, la CCSN fixe les limites des doses de rayonnement qui peuvent être reçues par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) et le public. La limite de dose efficace pour les membres du public est fixée à 1 mSv/an, alors que la dose efficace pour les TSN est de 50 mSv/an et de 100 mSv/5 ans.

Les Canadiens sont exposés à de nombreuses sources de rayonnement naturel et artificiel dans leur vie quotidienne. Le rayonnement naturel compte pour environ 60 % de la dose moyenne annuelle à laquelle chaque Canadien est exposé, tandis que le rayonnement artificiel (attribuable principalement à des procédures médicales) compte pour le 40 % restant de l'exposition annuelle au rayonnement. Les effets, qu'ils soient causés par du rayonnement naturel ou du rayonnement artificiel, ne présentent aucune différence. Le tableau 4 fournit une comparaison entre les sources de rayonnement naturelles et artificielles et les limites de dose réglementaires établies par la CCSN.

Tableau 4 : Comparaison entre les limites de dose réglementaires établies par la CCSN et les sources de rayonnement naturelles et artificielles

Dose (mSv)	Limite ou type d'exposition
30 à 100	Dose de rayonnement provenant d'une tomographie par ordinateur (CAT-scan) du corps entier
100	Limite de dose sur 5 ans pour les travailleurs du secteur nucléaire
50	Limite de dose annuelle pour les travailleurs du secteur nucléaire
1,3 à 4,1	Plage de la dose annuelle attribuable au rayonnement naturel au Canada (p. ex. rayonnement cosmique, terrestre, par inhalation et par ingestion)
1	Limite de dose annuelle pour les membres du public
0,1 à 0,12	Dose d'une radiographie pulmonaire
0,01	Dose d'une radiographie dentaire
0,01	Dose moyenne lors des voyages en avion

Pour plus de renseignements sur le rayonnement et les doses de rayonnement, veuillez consulter le [site Web de la CCSN](#).

4.6.2 Dose reçue par la population en raison des opérations de 2013

SSI a examiné six scénarios qui représentent les personnes (récepteurs) au sein de la population qui pourraient recevoir une dose en raison des activités menées à l'installation de SSI. Les scénarios évalués et les doses correspondantes sont présentés au tableau 5 ci-dessous.

Pour le calcul des doses potentielles, les résultats de surveillance obtenus par SSI ont été pris en

considération selon les hypothèses formulées pour chaque scénario (p. ex. le régime alimentaire, la distance de l'installation, le temps passé à l'installation, etc.).

Comme l'indique le tableau 5, la dose potentielle la plus élevée concernait un nourrisson demeurant sur une ferme bovine située à moins de 1 km au nord de SSI. La dose calculée s'élevait à 0,00523 mSv, représentant 0,52 % de la dose maximale admissible pour la population de 1,0 mSv.

Tableau 5 : Résultats de l'évaluation de la dose reçue par la population en 2013

(Limite de dose de rayonnement de 1 mSv par année pour la population.)

Récepteur	Description	Groupe d'âge	Dose (mSv/an)
Employé d'aéroport	Travaille à l'aéroport	Adulte	0,000171
	Réside ailleurs		
Employé d'aéroport	Travaille à l'aéroport	Adulte	0,000174
	Réside près de l'aéroport		
Préposé à l'entretien de l'aéroport	Tondeur de pelouses	Adulte	0,000517
Résident du chemin Airport, près de l'aéroport	En face de SSI, sur le chemin Airport	Adulte	0,000570
		Enfant	0,000531
		Nourrisson	0,000489
Résident du chemin Airport, à distance de l'aéroport	À environ 500 m au sud de SSI	Adulte	0,000451
		Enfant	0,000422
		Nourrisson	0,000395
Résident d'une ferme bovine	Ferme bovine au nord de SSI (à moins de 1 km)	Adulte	0,00194
		Enfant	0,00240
		Nourrisson	0,00523

4.6.3 Dose reçue par les travailleurs pendant le nettoyage

Les activités de nettoyage et de décontamination ont été réalisées par le personnel de SSI et de RadSafe, pendant qu'un inspecteur de la CCSN observait. SSI et RadSafe ont planifié avec

soin toutes les activités de décontamination pour s'assurer de mettre en place des dispositions appropriées sur le site de travail (p. ex. des barrières pour empêcher la propagation de la contamination), des mesures de contrôle de la contamination et de l'équipement de protection individuelle afin de réduire l'exposition des travailleurs au tritium. Ainsi, les travailleurs qui ont réalisé les activités associées aux machines de remplissage de tritium revêtaient des combinaisons Tyvek avec un appareil de protection respiratoire à masque complet, des bottes Tyvek et plusieurs épaisseurs de gants. Ceci a permis de s'assurer que les travailleurs demeurent bien en-deçà de la dose ALARA.

L'exposition des travailleurs au tritium a été évaluée deux fois par jour, le matin, puis de nouveau le soir. Les doses moyennes et maximales reçues par six personnes (cinq membres du personnel de SSI et de RadSafe et un inspecteur de la CCSN) en raison des activités de nettoyage et de décontamination étaient de 0,01 mSv et de 0,02 mSv, respectivement. Ces valeurs sont plus de 1 000 fois inférieures à la limite de dose réglementaire fixée à 50 mSv/an pour les travailleurs.

4.6.4 Dose reçue par la population en raison de l'utilisation actuelle et future du site

Le personnel de la CCSN a terminé l'évaluation [13] des doses reçues par la population en raison de la présence localisée de tritium résiduel dans le sol aux alentours de l'installation de SSI et de tritium résiduel dans l'ancienne installation. Cette évaluation des doses a été effectuée de manière à fournir des estimations prudentes de la dose reçue par la population en raison de l'utilisation actuelle et future du site. Les deux récepteurs suivants ont été considérés comme étant représentatifs des personnes se trouvant à l'intérieur et à l'extérieur de l'installation :

1. Les nouveaux occupants de l'ancienne installation de SSI.
2. Les personnes à l'extérieur de l'ancienne installation de SSI (y compris les membres de la population en général).

Pour ce qui est des nouveaux occupants de l'ancienne installation de SSI, on a considéré que les personnes y travaillaient à temps plein; par conséquent, l'évaluation supposait qu'un occupant passerait 2 000 heures par année dans l'installation.

Les doses ont été évaluées en fonction des concentrations de tritium maximales et minimales mesurées dans l'air, en supposant que la concentration de tritium résiduel dans l'air demeure constante tout au long de 2014. Comme il est indiqué au tableau 6, la plage prévue de la dose annuelle découlant de cette évaluation est de 0,003 à 0,006 mSv.

Pour ce qui est des personnes à l'extérieur de l'ancienne installation de SSI, quatre scénarios d'exposition ont été pris en considération :

1. Un travailleur qui creuse une tranchée à l'emplacement du puits d'échantillonnage n° 3.
2. Un enfant qui ingère du sol à l'emplacement du puits d'échantillonnage n° 3.
3. Un adulte exposé à du tritium dans l'air directement à l'extérieur de l'installation.
4. Un enfant exposé à du tritium dans l'air directement à l'extérieur de l'installation.

Les doses reçues par deux récepteurs, soit le travailleur et l'enfant, comprennent trois voies d'exposition : inhalation, absorption par la peau et ingestion accidentelle de sol. Pour ce qui est de la voie d'exposition par ingestion, en plus de l'ingestion accidentelle de sol, l'évaluation prenait aussi en considération le cas d'un enfant atteint de pica (un trouble qui se manifeste par

l'ingestion de substances non comestibles comme de l'argile, de la craie, des poussières ou du sable).

Tableau 6 : Résumé des doses associées au tritium résiduel à l'ancienne installation de SSI (Limite de dose de rayonnement de 1 mSv par année pour la population.)

Récepteur	Dose selon la voie d'exposition (mSv/an)		Dose totale (mSv/an)
	Inhalation et absorption par la peau	Ingestion	
Nouvel occupant de l'installation			
Travailleur (adulte)	0,003 à 0,006	–	0,003 à 0,006
Personne à l'extérieur de l'installation			
Sol			
Adulte (scénario n° 1)	0,002	0,00001	0,002
Enfant (scénario n° 2)	0,002	0,00005	0,002
Air			
Adulte (scénario n° 3)	0,0004	–	0,0004
Enfant (scénario n° 4)	0,0004	–	0,0004

Les travaux d'excavation à l'endroit où a été mesurée la concentration la plus élevée de tritium dans le sol entraîneraient une dose d'environ 0,002 mSv, comme l'indique le tableau 6. Ce scénario est considéré très prudent (et moins probable que les autres scénarios examinés dans le cadre de cette évaluation) étant donné qu'on pourrait s'attendre à ces doses seulement s'il existait un mode d'exposition à des concentrations de vapeurs d'eau tritiée dans l'air égales à celles de l'eau interstitielle du sol.

Selon la surveillance de la qualité de l'air réalisée à l'extérieur, près du bâtiment de SSI, la dose provenant du tritium dans l'air à l'extérieur de l'installation devrait être de 0,0004 mSv par an, ce qui est plus de 1 000 fois inférieur à la limite de dose fixée à 1 mSv/an pour la population.

Le personnel de la CCSN a conclu que la dose reçue par les nouveaux occupants et par les personnes à l'extérieur de l'installation est bien en-deçà de la limite de dose réglementaire, et qu'elle ne pose aucun risque pour l'environnement ni pour la santé et la sécurité des personnes.

5.0 UTILISATION FUTURE DU SITE

Les activités de nettoyage et de décontamination ont été planifiées et réalisées en fonction de l'hypothèse que l'installation de SSI serait convertie en installation commerciale sans restriction d'utilisation. L'installation est zonée pour une utilisation commerciale, et la société de gestion de l'aéroport a confirmé que l'installation ne serait jamais zonée pour une utilisation résidentielle ou récréative.

5.1 Activités futures de surveillance

Même si les résultats de surveillance ont indiqué qu'il n'y a aucun risque pour l'environnement ni pour la santé et la sécurité des personnes, la CCSN continuera à exercer une surveillance de l'environnement aux alentours de l'installation de SSI. La surveillance sera réalisée pour donner l'assurance que les concentrations de tritium dans l'environnement diminuent au fil du temps.

La surveillance du puits résidentiel se trouvant de l'autre côté de la rue, en face de l'installation de SSI, se poursuivra jusqu'à ce que le puits soit déclassé. La propriété où est situé le puits a été achetée par l'aéroport de Peterborough, qui a l'intention de démolir la maison et de déclasser le puits. Les niveaux de tritium dans le puits ont fait l'objet d'une surveillance régulière, ce qui a permis d'établir qu'ils demeuraient bien inférieurs aux limites de détection et aux normes applicables sur l'eau potable.

Le personnel de la CCSN s'est engagé à surveiller les eaux souterraines au puits n° 3 jusqu'à ce que la concentration de tritium ait diminué sous la valeur de 7 000 Bq/L fixée par la norme relative à la qualité de l'eau potable de l'Ontario. Les eaux souterraines aux puits n° 1 et 2 seront aussi surveillées par le personnel de la CCSN, qui, chaque année, réévaluera la nécessité de maintenir la surveillance des eaux souterraines. Comme il est indiqué à la section 4.3, ces eaux souterraines ne sont pas utilisées comme source d'eau potable et ne posent pas de risque pour l'environnement ni pour la santé et la sécurité des personnes.

Une campagne d'échantillonnage complet a été menée en septembre 2014 afin de recueillir des échantillons d'air, d'eau, de végétation et de sol aux fins d'analyse par la CCSN. Cette dernière a rencontré des membres de l'administration aéroportuaire, du ministère de l'Environnement de l'Ontario, de la municipalité et de Safe and Clean Energy pour discuter des activités futures de surveillance du site. La CCSN rendra publics les résultats de surveillance sur son site Web.

6.0 CONCLUSION

La CCSN a conclu qu'il ne reste plus de substances nucléaires ni d'appareils à rayonnement à l'installation. Se fondant sur sa surveillance indépendante et sur l'examen des documents présentés par SSI et ses consultants, le personnel de la CCSN a conclu que SSI a pris les mesures nécessaires pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes.

7.0 SIGLES ET ACRONYMES

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	aussi faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (sigle anglais)
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
HT	tritium gazeux
HTO	vapeur d'eau tritiée
LD	limite de détection
RadSafe	RadSafe Canada Ltd.
SSI	Shield Source Incorporated
TSN	travailleur du secteur nucléaire

8.0 RÉFÉRENCES

- [1] *Record of Proceedings, Including Reasons for Decision – Shield Source Incorporated – Application for the Revocation of Shield Source Incorporated Operating Licence*, 28 mars 2014
- [2] Shield Source Incorporated. *Preliminary Decommissioning Plan PDPI, Revision 5*, Novembre 2011, e-Doc 3845035
- [3] Courriel de Newton, Leisha (SSI) à Petseva, Nadia (CCSN). *Re: CNSC staff's review of SSI's FG in PDPI, Revision 5*, 5 décembre 2011, e-Doc 3848262
- [4] RadSafe Canada Ltd. *Plan for Clean-up and Decontamination of the Tritium Fill Room at Shield Source Incorporated*, 14 octobre 2013, e-Doc 4413179
- [5] International Atomic Energy Agency TECDOC-855. *Clearance levels for radionuclides in solid materials*, Vienne, 1996
- [6] American National Standards Institute N13.12. *Surface and Volume Radioactivity Standards for Clearance*, 2013
- [7] Courriel de Newton, Leisha (SSI) à Rinker, Mike (CCSN). *Plan for the removal of the stack and ventilation system*, 12 février 2014
- [8] Shield Source Incorporated. *Final Closure Report 2014*, 31 mars 2014
- [9] Shield Source Incorporated. *Annual Compliance Report 2013/2014*, 31 mars 2014
- [10] Commission canadienne de sûreté nucléaire. *SSI Facility Clean-up Activity – Sample Analyses Report*, Mars 2014, e-Doc 4225014
- [11] Shield Source Incorporated. *Environmental Monitoring Annual Compliance Report (2013/2014)*, 31 mars 2014
- [12] Commission canadienne de sûreté nucléaire. *Independent Environmental Monitoring Program Lab Report at Shield Source Inc.* Août 2013, e-Doc 4198010
- [13] Commission canadienne de sûreté nucléaire. *SSI Dose Assessment*, Avril 2014, e-Doc 4416802

Annexe A. Résultats du rapport de surveillance annuel sur la conformité de SSI

Tableau A1. Résultats de la surveillance atmosphérique effectuée par SSI

Emplacement	Concentration moyenne de tritium (Bq/m ³)				Concentration maximale de tritium (Bq/m ³)			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
A1	5,45	2,06	1,53	< LD	12,01	3,59	2,43	< LD
A2	3,78	2,32	1,04	< LD	10,25	4,63	1,54	< LD
A3	10,66	2,91	1,22	< LD	41,57	8,64	2,02	< LD
A4	3,53	2,39	1,38	< LD	7,14	4,32	4,63	< LD
A5	6,36	2,94	1,17	< LD	16,48	11,27	1,69	< LD
A6	9,28	2,11	1,03	< LD	46,16	4,63	1,91	< LD
A7	3,51	1,68	1,00	< LD	8,33	3,27	1,50	< LD
A8	< LD	< LD	0,91	< LD	< LD	0,82	1,17	< LD
A9	< LD	0,92	0,97	< LD	< LD	1,03	1,31	< LD
A10	< LD	0,94	1,06	< LD	< LD	1,25	1,69	< LD
A11	< LD	< LD	0,95	< LD	< LD	< LD	1,10	< LD
A12	< LD	< LD	0,89	< LD	< LD	1,16	0,87	< LD
A13	< LD	< LD	1,02	< LD	< LD	1,01	1,85	< LD
A14	< LD	1,62	1,02	< LD	< LD	2,41	1,64	< LD
A15	< LD	1,41	1,01	< LD	< LD	2,59	2,17	< LD
A17	< LD	1,57	1,02	< LD	< LD	1,91	1,79	< LD
A21	5,28	2,01	1,15	< LD	16,61	3,60	1,48	< LD
A22	3,94	1,95	1,12	< LD	6,50	3,70	1,63	< LD
A23	4,34	2,10	1,21	< LD	7,74	4,32	1,85	< LD
A24	5,44	2,14	1,12	< LD	11,62	4,94	1,51	< LD
A25	–	2,14	1,19	< LD	–	7,20	3,07	< LD
A28	–	< LD	0,94	< LD	–	0,99	1,81	< LD

Remarque : Le niveau/rayonnement de fond en Ontario est inférieur à la limite de détection (LD) de 0,2 Bq/m³.

Tableau A2. Résultats d'après les échantillons de surveillance des eaux de surface recueillis par SSI

Emplacement	Concentration moyenne de tritium (Bq/L)				Concentration maximale de tritium (Bq/L)			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
W2	< LD	–	–	–	< LD	–	–	–
W3	912	800	719	–	1 570	950	1 400	–
W4	392	314	118	–	665	412	180	–
WW5*	< LD	< LD	< LD	–	< LD	< LD	< LD	–
WG5	849	784	456	–	1 050	990	620	–
W8	115	79	34	–	334	110	78	–
W9	< LD	20	< LD	–	< LD	41	16	–
W10	< LD	20	< LD	–	< LD	41	17	–
W11	< LD	54	24	–	< LD	90	69	–
W12	< LD	25	18	–	< LD	54	38	–
W13	< LD	42	< LD	–	< LD	61	< LD	–
W14	139	128	39	–	326	200	56	–
W15	< LD	< LD	< LD	–	< LD	< LD	< LD	–
W17*	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	11	< LD	< LD
W19*	< LD	–	–	–	< LD	–	–	–
W25*	–	< LD	< LD	< LD	–	< LD	< LD	< LD
W28	–	< LD	< LD	< LD	–	< LD	18	< LD
Station de traitement de l'eau (WTP)	–	–	< LD	–	–	–	9	–

* Échantillon d'eau potable

Station de traitement de l'eau (WTP) : Peterborough Waste Water Treatment Facility

Tableau A3. Résultats d'après les échantillons de surveillance des eaux souterraines recueillis par SSI

Emplacement	Concentration moyenne de tritium (Bq/L)				Concentration maximale de tritium (Bq/L)			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Puits 1	628	470	120	1 187	1 340	1 420	989	2 070*
Puits 2	8 324	7 142	5 113	3 840	13 400	9 700	6 750	4 200
Puits 3	15 664	12 211	9 896	8 288	22 900	15 400	11 200	8 320
Puits 4	1 711	1 522	1 066	–	2 470	1 980	1 480	–
Puits 5	725	1 117	629	–	1 450	2 160	741	–
Puits 6	1 262	1 807	1 555	–	1 860	1 970	1 670	–
Puits 7A	68	29	31	–	278	112	156	–
Puits 7B	2 214	1 543	1 387	–	3 010	2 300	2 000	–
Puits 8	1 892	3 468	3 603	–	2 250	4 440	4 840	–
Puits 10	LD	50	48	–	LD	94	77	–

* Même si la concentration maximale de tritium mesurée en 2014 est supérieure à celle des trois années précédentes, elle demeure dans la plage des variations observées annuellement; de plus, on note que la tendance globale est à la baisse. Par ailleurs, les puits de surveillance des eaux souterraines ne sont pas des sources d'eau potable.

Tableau A4. Résultats d'après les échantillons de végétation recueillis par SSI

Échantillon	Emplacement	Concentration moyenne de tritium (Bq/L)				Concentration maximale de tritium (Bq/L)			
		2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Pommes (ramassées par terre)	Rue Brealey	223	48	31	< LD	284	130	50	30
Pommes (cueillies sur l'arbre)	Rue Brealey	–	60	68	< LD	–	160	120	25
Raisins	Rue Brealey	–	48	213	7,4	–	100	720	10,2
Raisins	Mervin Line	–	297	111	32,3*	–	390	170	32,3*
Raisins	Chemin Beardsmore	–	173	33	15,7	–	210	60	12,8
Pommes (ramassées par terre)	Chemin Airport	2 565	1 478	1 345	203,4	2 630	2 470	2 490	211
Pommes (cueillies sur l'arbre)	Chemin Airport	–	1 205	640	216,9	–	1 430	930	258,5

*Un seul échantillon a été recueilli en 2013; l'échantillonnage n'est pas statistiquement valide.

Annexe B. Résultats de la surveillance indépendante des échantillons de sol recueillis par la CCSN

Tableau B1. Résultats des échantillons de sol recueillis par la CCSN aux alentours de l'installation de SSI en novembre 2013

Emplacement d'échantillonnage	Concentration du tritium lié aux composés organiques (Bq/g de poids frais)
A	70,97
B	91,47
C	21,94
D	139,8
E	24,08
F	2,208
G	20,33
H	23,53
I	1,976
J	1,551
K	1,037
L	0,805
M	0,353
N	2,789

*Les concentrations de tritium lié aux composés organiques ont été prises en considération dans le calcul de la dose potentielle pour la population à la section 4.6.4.