

CENTRALE NUCLÉAIRE DE POINT LEPREAU

Rapport annuel de conformité

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT – 2019

ACR-07000-2019

Rév. 0



Aux fins d'information

Approbation du document

Le document a été approuvé par voie électronique au moyen du formulaire électronique n 1506920 le 23 avril 2020.

Les approbations suivantes sont requises avant la publication.

Rôle	Nom
Auteur	Joe McCulley
Responsable du document (approuvé par)	Jennifer Allen

Révisions

Le tableau qui suit présente les plus récentes révisions du document.

N° de la révision	Date	Page	Section	Commentaires
0	2020-04-23			Nouvelle publication

Énoncé de classification

Usage exclusif

Le présent document a une valeur commerciale pour Énergie NB. Par conséquent, sans notre autorisation écrite préalable, le document ne doit pas être copié ni distribué à un tiers.

Énergie NB peut, sur demande, fournir un exemplaire du présent document, moyennant des frais (propres au document) payables à Énergie NB.

Les demandes doivent être envoyées à la personne responsable du processus ou du document, mentionnée dans la section « approbation du document », à l'adresse suivante : Centrale nucléaire de Point Lepreau C. P. 600, Lepreau (Nouveau-Brunswick) E5I 286 CANADA
Tél. : 506-659-2220

Sommaire

Le présent rapport décrit les résultats de 2019 obtenus dans le cadre du programme de surveillance environnementale de la Centrale nucléaire de Point Lepreau (CNPL).

En 2019, 1 291 échantillons ont été analysés afin d'étudier la radiation environnementale autour de Point Lepreau et dans la province en général. Les experts ont analysé 210 autres échantillons, dont 147 échantillons qui ont servi à l'assurance de la qualité (AQ).

Les analyses ont permis de confirmer que les doses de radiation dans les émissions de la CNPL demeurent bien en dessous de la limite de la dose publique (1 000 microsieverts par année), et également bien sous le seuil de conception et d'opération de la CNPL (50 microsieverts par année).

<i>Source de la dose par personne représentative</i>	<i>Dose individuelle ($\mu\text{Sv}\cdot\text{a}^{-1}$)</i>
Émissions atmosphériques de la CNPL	1,12
Émissions liquides de la CNPL	0,08

Les rapports sont remis à d'autres organismes de réglementation des émissions dangereuses non radioactives. Ces rapports sont décrits dans le présent document, dans la *section 8*.

En 2017, les normes suivantes de l'Association canadienne de normalisation (ACN) ont été respectées : N288.4-10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.5-11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le nouveau programme harmonisé a été mis en œuvre le 1^{er} janvier 2018.

Table des matières

1.0	Introduction.....	11
2.0	Données sur les émissions radioactives de la CNPL	13
3.0	Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER)	14
4.0	Résumé et explication des données du PSER.....	26
4.1	Particules en suspension dans l'air	27
4.2	Particules d'iode en suspension dans l'air	30
4.3	Vapeur d'eau.....	30
4.4	Dioxyde de carbone	35
4.5	Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL).....	39
4.6	Particules mesurées au moyen du DDRG (Sr-89,90)	43
4.7	Eau de puits.....	44
4.8	Étangs, flaques d'eau et eau de surface	47
4.9	Baies.....	49
4.10	Légumes du potager.....	49
4.11	Végétation.....	50
4.12	Terre.....	53
4.13	Précipitations.....	55
4.14	Surveillance de l'eau de puits (près de la centrale).....	57
4.15	Eau de mer	59
4.16	Mesures de tritium et de C-14 dans les fruits de mer	60
4.17	Fruits de mer	63
4.18	Autres plantes aquatiques	63
4.19	Sédiments.....	68
4.20	Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale.....	71
4.21	Eau composite mesurée au moyen du DDRL (Sr-89,90)	72
4.22	Tritium (eau de trou de forage, IGDRS).....	73
4.23	Eau du canal Parshall à l'IGDRS.....	77
4.24	Programme régional d'enfouissement sanitaire de Hemlock Knoll	80
4.25	Données météorologiques.....	80
5.0	Tendances (PSER)	84
5.1	Doses mesurées dans l'air et dans les liquides.....	84
5.2	Tritium (vapeur d'eau).....	85
5.3	Césium-137 (terre).....	87
5.4	Tritium (surveillance de l'eau de puits, près de la centrale).....	88
5.5	Tritium et C-14 (eau de mer)	88
5.6	Strontium-90 (eau mesurée par le DDRL).....	90
5.7	Tritium (eau du canal Parshall).....	90
6.0	Estimation des doses.....	91
7.0	Résultats de l'assurance de la qualité (PSER)	95
7.1	Vérifications de contrôle de la qualité	95
7.1.1	DéTECTEUR DE SPECTROMÉTRIE GAMMA AU GERMANIUM DE HAUTE PURETÉ...96	96

Table des matières, suite

7.1.2	Compteur de scintillation liquide LS 6000TA de Beckman	97
7.1.3	Compteur de radioactivité brute alpha/bêta LB-5100 de Tennelec....	97
7.1.4	Compteur de radioactivité alpha/bêta WPC 9550 de Protean	97
7.1.5	Lecteurs DTL UD-716AGL et UD-7900U de Panasonic	97
7.1.6	Autres instruments	98
7.2	Assurance de la qualité externe.....	98
7.3	Assurance de la qualité interne	109
7.4	Vérification du programme des SGE.....	118
7.5	Examen annuel.....	118
8.0	Surveillance et rapports concernant les émissions non radioactives	119
8.1	Substance appauvrissant la couche d’ozone	119
8.2	Traitement des eaux usées domestiques (eaux usées) – Approbation d’exploitation S-2969	119
8.3	Conformité des eaux usées (approbation d’exploitation I-9693).....	121
8.4	Émissions atmosphériques émissions non radioactives.....	122
8.5	Chlore.....	123
8.6	Ammoniac.....	123
8.7	Hydrazine.....	123
8.8	Morpholine.....	123
8.9	Site d’enfouissement.....	123
8.10	Conclusion	124
8.11	Vérification du programme des SGE.....	124
9.0	Rapports et études	124
Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection		125
Annexe B : Techniques d’échantillonnage et d’analyse		138
Annexe C : Codes des emplacements		148
Annexe D : Abréviations		156
Annexe E : Échantillons d’espèces culturellement importants pour les Premières nations.....		157

Liste des annexes

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection..... 125
Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse 138
Annexe C : Codes des emplacements 148
Annexe D : Abréviations 156
Annexe E : Échantillons d'espèces culturellement importants pour les Premières nations 157

Liste des images

Image 3.1 : Emplacement de la CNPL au Nouveau-Brunswick.....	20
Image 3.2 : CNPL et la zone environnante immédiate	21
Image 3.3 : Sites de surveillance par DTL à la CNPL et dans la zone environnante	22
Image 3.4 : Surveillance environnementale sur le site de la CNPL.....	23
Image 3.5 : Surveillance environnementale à la péninsule Lepreau.....	24
Image 3.6 : Surveillance environnementale à l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS).....	25
Image 4.1 : Radioactivité bêta brute (particules dans l'air) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air	29
Image 4.2 : Radioactivité bêta brute (particules dans l'air) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air	29
Image 4.3 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air	33
Image 4.4 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air	33
Image 4.5 : Émissions de H-3 gazeux mesurées en 2017	34
Image 4.6 : Résultats relatifs aux émissions de H-3 gazeux et de H-3 (vapeur d'eau)	34
Image 4.7 : Carbone-14 (dioxyde de carbone).....	38
Image 4.8 : Émissions de C-14 gazeux mesurées en 2017	38
Image 4.9 : Résultats relatifs aux émissions de C-14 gazeux et de C-14 (vapeur d'eau).....	39
Image 4.10 : Résultats moyens du rayonnement gamma ambiant (DTL)	43
Image 4.11 : Tritium (eau de puits)	46
Image 4.12 : Tritium (étangs, flaques d'eau et eau de surface)	47
Image 4.13 : Césium-137 (terre).....	53
Image 4.14 : Résultats relatifs aux émissions de H-3 gazeux et de tritium (précipitations).....	55
Image 4.15 : Tritium (Surveillance de l'eau de puits près de la centrale)	57
Image 4.16 : Émissions d'H-3 liquide mesurées en 2017.....	61
Image 4.17 : Émissions de C-14 liquide mesurées en 2017	61
Image 4.18 : Césium-137 (sédiments)	69
Image 4.19 : Émissions de Sr-90 liquide	72
Image 4.20 : Tritium (eau de trou de forage, IGDRS).....	74
Image 4.21 : Tritium (eau du canal Parshall, IGDRS).....	77
Image 4.22 : Rose des vents de Point Lepreau (2017).....	83
Image 5.1 : Doses mesurées dans l'air et dans les liquides	84
Image 5.2 : Émissions atmosphériques d'H-3	85

Liste des figures, suite

Image 5.3 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air	85
Image 5.4 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air	86
Image 5.5 : Césium-137 (terre).....	87
Image 5.6 : Tritium (Surveillance de l'eau de puits près de la centrale)	88
Image 5.7 : Émissions d'H-3 liquide	89
Image 5.8 : Émissions de C-14 liquide	89
Image 5.9 : Émissions de Sr-90 liquide	90
Image 5.10 : Tritium (eau du canal Parshall).....	90
Image 6.1 : Contribution des radionucléides à la dose totale (dans l'air) – 2015	93
Image 6.2 : Contribution des radionucléides à la dose totale (dans les liquides) – 2015	94
Image 7.1 : Performance du rayonnement alpha (AQ interne – double/multiple)	111
Image 7.2 : Performance du rayonnement bêta (AQ interne – double/multiple)	111
Image 7.3 : Performance du béryllium-7 (AQ interne – double/multiple)	112
Image 7.4 : Performance du carbone-14 (AQ interne – double/multiple)	112
Image 7.5 : Performance du cobalt-60 (AQ interne – double/multiple)	113
Image 7.6 : Performance du niobium-95 (AQ interne – double/multiple)	113
Image 7.7 : Performance du tritium (AQ interne – double/multiple)	114
Image 7.8 : Performance du potassium-40 (AQ interne – double/multiple)	114
Image 7.9 : Performance du rayonnement gamma (AQ interne – double/multiple)	115
Image 7.10 : Performance du Sb-124 (AQ interne – double/multiple)	115
Image 7.11 : Performance du strontium-90, Cs-137 et Gd-153 (AQ interne – double/multiple)	116
Image 7.12 : Performance de l'actinium-228 et du Zr-95 (AQ interne – double/multiple)	116
Image 7.13 : Performance du rayonnement gamma (AQ interne – pics)	117
Image 7.14 : Performance du C-14 (AQ interne – Pics)	118

Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Radionucléides mesurés dans les déchets radioactifs	13
Tableau 3.1 : Fréquence de collecte et d'analyse des échantillons	15
Tableau 3.2 : Renseignements au sujet des échantillons	18
Tableau 3.3 : Codes généraux des emplacements	19
Tableau 4.1 : Particules en suspension dans l'air ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)	28
Tableau 4.2 : Vapeur d'eau ($\text{Bq}\cdot\text{m}^3$)	31
Tableau 4.3 : Tritium (vapeur d'eau) à chaque poste de mesure de la qualité de l'air ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)	32
Tableau 4.4 : Dioxyde de carbone ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)	36
Tableau 4.5 : Carbone-14 (dioxyde de carbone) à chaque emplacement de surveillance ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)	37
Tableau 4.6 : Rayonnement gamma ambiant – DTL (μGy)	41
Tableau 4.7 : Eau de puits ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	45
Tableau 4.8 : Eau des étangs, flaques et surfaces ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	48
Tableau 4.9 : Baies ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	51
Tableau 4.10 : Légumes du potager ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	51
Tableau 4.11 : Végétation ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	52
Tableau 4.12 : Terre ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	54
Tableau 4.13 : Précipitations ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	56
Tableau 4.14 : Surveillance de l'eau de puits, près de la centrale ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	58
Tableau 4.15 : Eau de mer ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	62
Tableau 4.16 : Palourdes, comestibles, masse brute ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	64
Tableau 4.17 : Dulse, masse humide ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	64
Tableau 4.18 : Poisson, masse brute ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	65
Tableau 4.19 : Homard, comestible, masse de cuisson ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	65
Tableau 4.20 : Bigorneaux, comestibles, masse brute ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	66
Tableau 4.21 : Saumon d'élevage, masse brute ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	66
Tableau 4.22 : Pétoncles, masse humide ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	67
Tableau 4.23 : Plantes aquatiques, masse humide ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	67
Tableau 4.24 : Sédiments ($\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$)	70
Tableau 4.25 : Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale (chambre d'ionisation) – ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)	70
Tableau 4.26 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 1 ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	75
Tableau 4.27 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 2 ($\text{Bq}\cdot\text{L}^{-1}$)	75

Liste des tableaux, suite

Tableau 4.28 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 3 (Bq·L ⁻¹)	76
Tableau 4.29 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 1 (Bq·L ⁻¹)	78
Tableau 4.30 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 2 (Bq·L ⁻¹)	78
Tableau 4.31 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 3 (Bq·L ⁻¹)	79
Tableau 4.32 Produits de lixiviation au site d'enfouissement sanitaire régional d'Hemlock Knoll (Bq·L ⁻¹)	81
Tableau 4.33 : Données météorologiques de Point Lepreau (2017)	82
Tableau 6.1 : Dose annuelle (2019)	92
Tableau 6.2 : Contribution des radionucléides à la dose de chaque mode de propagation (2015)	93
Tableau 7.1 : Résultats des vérifications de contrôle de la qualité	96
Tableau 7.2 : Résultats de l'assurance de la qualité externe qui dépassent les limites prévues	99
Tableau 7.3 : Fréquence de l'assurance de la qualité externe	100
Tableau 7.4 : Performance des filtres (AQ externe)	101
Tableau 7.5 : Performance des cartouches de charbon (AQ externe)	102
Tableau 7.6 : Performance du lait (AQ externe)	103
Tableau 7.7 : Performance de l'eau (AQ externe)	104
Tableau 7.8 : Performance des aliments ou de la végétation (AQ externe)	107
Tableau 7.9 : Performance de la terre (AQ externe)	108
Tableau 7.10 : Performance des DTL environnementaux (AQ externe)	108
Tableau 7.11 : Fréquence de l'assurance de la qualité interne	110
Tableau 8.1 : Soumission des données électroniques au SIRRE	120
Tableau 8.2 : Émissions annuelles (2017).	122
Tableau A.1 : Dose annuelle de la QMD dans l'air	128
Tableau A.2 : Dose annuelle de la QMD dans l'eau	129
Tableau A.3 : Dose annuelle de la QMD dans les aliments	130
Tableau A.4 : Dose annuelle de la QMD dans la terre	131
Tableau A.5 : Dose annuelle de la QMD dans l'eau de mer	132
Tableau A.6 : Dose annuelle de la QMD dans les palourdes	133
Tableau A.7 : Dose annuelle de la QMD dans le poisson	134
Tableau A.8 : Dose annuelle de la QMD dans le homard	135
Tableau A.9 : Dose annuelle de la QMD dans la dulse	136
Tableau A.10 : Dose annuelle de la QMD dans les sédiments	137
Tableau B.1 : Aperçu des techniques d'analyse	138

1.0 Introduction

Le présent document décrit les résultats du Programme de surveillance de l'environnement et des radiations (PSER), et fournit un résumé des rapports sur les émissions dangereuses non radioactives de 2019, comme exigé dans l'article 3.5 du document réglementaire *REGDOC 3.1.1, Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

Le PSER de 2019 est décrit dans le document *IR-03541-HF02, Radiation Environmental Monitoring Program (REMP)*. Les exigences du PSER sont énoncées dans les documents *STD-03400-0004, Radiation Protection Directives*, et *SR-79100, Solid Radioactive Waste Management Facility 2007 Safety Report*. La principale raison de l'existence du programme est la grande quantité de radionucléides qui se trouvent sur les lieux. Le programme est mené conjointement avec le *SDP-01368-P077, Monitor and Control Effluents*, un programme qui permet de surveiller et de contrôler les déchets radioactifs à la source. Pour calculer les limites opérationnelles dérivées (LOD), on utilise le document *RD-01364-L001, Derived Release Limits for Radionuclides in Airborne and Liquid Effluents*.

À son système général de gestion, la CNPL a intégré un système de gestion de l'environnement (SGE) (*SI-01365-P101 Developing and Maintaining the Environmental Management System [EMS]*), qui respecte la norme CAN/CSA-ISO 14001 *Systèmes de management environnemental*. Les travaux et les produits qui peuvent avoir des répercussions sur l'environnement ont été définis et consignés dans une base de données. À partir de cette base de données, on a dressé une liste des aspects environnementaux significatifs (AES). Le SGE est conçu en fonction de cette liste. Parmi les AES, on compte les émissions radioactives et les émissions non radioactives présentes dans l'eau et dans l'air, la gestion des déchets et la gestion des accidents. On a conçu des programmes d'évaluation et d'amélioration de l'environnement en fonction des AES afin d'assurer une évolution continue.

Le système de gestion de la CNPL permet de contrôler toutes les activités qui soutiennent la centrale. Le programme de surveillance des radiations dans l'environnement cadre dans le processus primaire *PRR-00660-SU-2 Provide Environmental Services*.

Toutes les analyses des radionucléides de 2019 ont été effectuées au Laboratoire de radioprotection de Fredericton, situé au 420, rue York, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

Les fondements du PSER respectent la norme *CAN/CSA-N288.4-M90 (R2008) Guidelines for Radiological Monitoring of the Environment* des Normes nationales du Canada. Puisque cette norme a été remplacée, en 2010, par la norme de l'ACN *N288.4-10 Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I*, le PSER a été modifié en 2017 afin qu'il respecte la norme de 2010.

1.0 Introduction, Suite

Le Programme de surveillance de l'environnement et des radiations de la CNPL permet d'atteindre plusieurs objectifs, notamment :

1. Permettre d'estimer les doses par personne représentative et par populations que produisent les émissions radioactives de la CNPL et de son installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS). Pour effectuer cette estimation des doses, on analyse des échantillons qui proviennent de l'environnement et des déchets radioactifs.
2. Fournir des données afin de confirmer que la CNPL et l'IGDRS respectent les lignes directrices et les règlements en matière de déversements, et afin de communiquer ces renseignements au public. Pour communiquer ces renseignements, on publie des rapports annuels sur le site Web d'Énergie NB.
3. Établir et maintenir les capacités de surveillance de l'environnement, afin d'assurer une intervention efficace en cas de situation d'urgence. Pour garantir cette intervention, on maintient les ressources qui permettent d'intensifier le programme de surveillance durant les périodes où les émissions augmentent; ces situations risquent de se produire seulement durant les accidents. On maintient également la capacité d'interpréter les données et d'effectuer des recommandations.
4. Maintenir une base de données afin de faciliter la découverte de tendances. Pour maintenir la base de données, on sauvegarde tous les résultats sur un système informatique qui permet de créer des rapports et des graphiques à partir de tout sous-ensemble de données souhaité.
5. Vérifier ou améliorer les modèles environnementaux utilisés pour calculer les limites opérationnelles dérivées (LOD). Pour effectuer la vérification, on compare le facteur de dispersion théorique et le facteur de dispersion calculé de façon empirique. De plus, on évalue continuellement d'autres moyens d'exposition du public.
6. Définir le parcours des matières radioactives rejetées, afin de déterminer si des moyens de dissémination vers les humains n'ont pas été pris en compte. Pour déterminer si des dépôts de matières radioactives existent, on obtient et on analyse des échantillons des milieux à l'extérieur du programme établi. De plus, les résultats qui dépassent ceux des déchets radioactifs font l'objet d'enquêtes.

Le programme de l'AQ et les vérifications analytiques quotidiennes permettent d'évaluer la capacité du laboratoire à effectuer la surveillance de la radioactivité. Ces vérifications permettent de démontrer l'exactitude et l'uniformité des analyses.

Les sections suivantes décrivent brièvement le programme. Elles fournissent des détails au sujet des émissions de la CNPL, des résultats des analyses, des estimations des coûts, et du programme d'assurance de la qualité.

2.0 Données sur les émissions radioactives de la CNPL

Les émissions de la CNPL sont toujours maintenues à de bas niveaux, comme il est indiqué au tableau 2.01. Lorsque ces émissions atteignent la limite de la zone d'exclusion, elles sont diluées à un point où la plupart des procédures d'analyse ne permettent plus de les détecter.

Tableau 2.1 : Radionucléides mesurés dans les déchets radioactifs

Nucléide	LOD des déchets radioactifs gazeux (Bq·a ⁻¹)	Émission (Bq)	LOD (%)*	LOD des déchets radioactifs liquides* (Bq·a ⁻¹)	Émission (Bq)	LOD (%)*
H-3	2,4E+17	2,5E+14	1,0E-01	4,5E+19	3,4E+14	7,6E-04
C-14	1,2E+16	2,8E+11	2,2E-03	3,7E+14	7,6E+09	2,0E-03
Ar-41	2,6E+17	2,1E+13	8,0E-03	-----	-----	-----
Cr-51	-----	-----	-----	1,8E+16	6,0E+06	3,3E-08
Mn-54	-----	-----	-----	1,2E+13	6,3E+05	5,4E-06
Fe-59	-----	-----	-----	3,0E+12	5,1E+06	1,7E-04
Co-60	-----	-----	-----	1,0E+13	4,8E+08	4,7E-03
Kr-85m	2,3E+18	8,3E+10	3,6E-06	-----	-----	-----
Kr-87	4,1E+17	9,6E+10	2,4E-05	-----	-----	-----
Kr-88	1,1E+17	4,6E+11	4,3E-04	-----	-----	-----
Sr-90	-----	-----	-----	5,9E+15	2,5E+05	4,3E-09
Zr-95	-----	-----	-----	2,9E+14	3,1E+08	1,1E-04
Nb-95	-----	-----	-----	8,1E+14	6,8E+08	8,4E-05
Nb-97	-----	-----	-----	-----	4,0E+11	-----
Sn-113	-----	-----	-----	4,1E+12	2,7E+06	6,5E-05
Sb-122	-----	-----	-----	4,1E+14	6,9E+05	1,7E-07
Sb-124	-----	-----	-----	1,3E+14	1,2E+07	9,2E-06
Sb-125	-----	-----	-----	5,0E+14	3,6E+07	7,1E-06
Xe-125	1,5E+18	5,7E+12	3,8E-04	-----	-----	-----
I-131	3,9E+13	8,2E+05	2,1E-06	3,4E+13	2,1E+05	6,2E-07
Xe-131m	4,3E+19	1,7E+10	3,9E-08	-----	-----	-----
Xe-133	1,2E+19	6,4E+12	5,6E-05	-----	-----	-----
Xe-133m	1,3E+19	7,1E+10	5,7E-07	-----	-----	-----
Xe-135	1,4E+18	7,2E+11	4,9E-05	-----	-----	-----
Xe-135m	8,3E+17	1,3E+11	1,6E-05	-----	-----	-----
Cs-137	-----	-----	-----	2,1E+14	4,0E+05	1,9E-07
Xe-138	8,4E+16	4,1E+11	5,0E-04	-----	-----	-----
Gd-153	-----	-----	-----	4,0E+15	5,5E+07	1,4E-06
Gd-159	-----	-----	-----	7,2E+15	1,7E+06	2,3E-08
Tb-160	-----	-----	-----	6,2E+14	1,3E+08	2,1E-05
Hf-181	-----	-----	-----	3,8E+14	1,2E+06	3,2E-07
Alpha	-----	-----	-----	-----	1,3E+07	-----
Bêta	-----	-----	-----	-----	8,4E+07	-----
Total			1,12E-01	Total		7,93E-03

* Pour calculer le pourcentage de la LOD des émissions dans certains lieux, et durant les pannes, on adapte les données afin de compenser les différents débits et/ou les points d'émission.

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER)

Les données du présent rapport proviennent d'échantillons obtenus entre le 1er janvier et le 31 décembre 2019, et il y a un chevauchement des dates en ce qui concerne les échantillons de l'air, des précipitations et des dosimètres thermoluminescents (DTL). Durant cette période, les sources des échantillons analysés et la fréquence de l'échantillonnage sont indiquées dans le tableau 3.01. L'échantillonnage se produit au moins une fois par semaine, durant l'année. Le tableau 3.02 présente les nombres de chaque type d'échantillon obtenu en 2019 et les principales mesures des radionucléides prises pour chaque type d'échantillon.

Le groupe d'échantillons divers comprend les échantillons qui dépassent considérablement les catégories énumérées ou qui ne sont pas obtenus de façon systématique.

Les principaux emplacements d'échantillonnage sont énumérés dans le tableau 3.03 (détails à l'*Annexe C*), et présentés aux images 3.01 à 3.06. À chaque site « indicateur », on a attribué un code d'identification à trois ou quatre caractères (p. ex., F01, I10A). Un site « indicateur » est un site sur lequel les émissions de la CNPL peuvent avoir un effet. Un site « de référence » est un site où les émissions de la CNPL n'ont aucune influence. Les codes d'emplacement de ces sites se terminent par la lettre « R » (p. ex., A13R).

Les emplacements des échantillons d'espèces de fruits de mer mobiles (homards, poissons, etc.) prélevés dans la zone de Lepreau sont indiqués de la façon la plus exacte possible.

Les données sur le lait sont recueillies et analysées seulement s'il y a des fermes laitières dans un rayon de cinq kilomètres de la CNPL. Il n'y en avait aucun en 2019.

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

Tableau 3.1 : Fréquence de collecte et d'analyse des échantillons

<i>Source de l'échantillon</i>	<i>Fréquence typique</i>
Échantillonnage atmosphérique	
Particules en suspension dans l'air	Mensuellement (échantillon intégré)
Particules d'iode en suspension dans l'air	Mensuellement (échantillon intégré)
Vapeur d'eau	Mensuellement (échantillon intégré)
Dioxyde de carbone	Mensuellement (échantillon intégré)
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)	Trimestriellement (échantillon intégré)
Particules mesurées au moyen du détecteur des déchets radioactifs gazeux (DDRG)	Hebdomadaire (échantillon intégré)
Échantillonnage terrestre	
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)	Trimestriellement (échantillon intégré)
Lait – Produits laitiers commerciaux – Fermes laitières	Trimestriellement (s'il y en a dans un rayon de 5 km de la CNPL)
Eau de puits	Semestriellement et annuellement (résidentiel)
Étangs, flaques d'eau et eau de surface	Trimestriellement
Sédiments en eau douce	Tous les 5 ans
Baies	Hebdomadairement, durant la saison
Légumes du potager	Hebdomadairement, durant la saison
Végétation	Trimestriellement
Terre	Trimestriellement
Surveillance de l'eau de puits (près de la centrale)	Annuellement
Précipitations	Mensuellement (échantillon intégré)
Chevreuil	Annuellement
Échantillonnage marin	
Eau de mer	Trimestriellement
Palourdes	Trimestriellement, si possible
Poisson	Trimestriellement, si possible
Homard	Semestriellement
Bigorneaux	Trimestriellement
Saumon d'élevage	Trimestriellement, si possible
Dulse	Trimestriellement
Autres plantes aquatiques	Trimestriellement
Sédiments	Trimestriellement (fond marin tous les 5 ans)
Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale	Trimestriellement
Eau composite mesurée par le détecteur des déchets radioactifs liquides	Composite mensuel (échantillon intégré)

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

Tableau 3.1 : Fréquence de collecte et d'analyse des échantillons – Suite

<i>Source de l'échantillon</i>	<i>Fréquence typique</i>
<i>Installation de gestion des déchets radioactifs solides</i>	
Eau de trou de forage	Trois fois par année
Eau du canal Parshall	Hebdomadairement
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)	Trimestriellement (échantillon intégré)
<i>Site d'enfouissement sanitaire régional d'Hemlock Knoll</i>	
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)	Trimestriellement (échantillon intégré)
Produits de lixiviation	Trimestriellement

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

Tableau 3.2 : Renseignements au sujet des échantillons

<i>Source de l'échantillon</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Mesures des radionucléides</i>
<i>Échantillonnage atmosphérique</i>		
Particules en suspension dans	96	Émetteurs gamma et radioactivité brute
Particules d'iode en suspension	96	Iode-131
Vapeur d'eau	96	Tritium
Dioxyde de carbone	48	Carbone-14
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)*	99*	Exposition gamma
Particules mesurées au moyen du	52	Strontium-89,90 et émetteurs gamma
<i>Échantillonnage terrestre</i>		
Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)*	99*	Exposition gamma
Eau de puits	20	Émetteurs gamma et tritium
Étangs, flaques d'eau et eau de	24	Émetteurs gamma et tritium
Baies	7	Émetteurs gamma
Légumes du potager	32	Émetteurs gamma
Végétation	45	Émetteurs gamma
Terre	27	Émetteurs gamma
Surveillance de l'eau de puits (près de la centrale)	29	Émetteurs gamma et tritium
Précipitations	48	Émetteurs gamma et tritium
<i>Échantillonnage marin</i>		
Eau de mer	18	Émetteurs gamma et tritium
Palourdes	4	Émetteurs gamma
Poisson	7	Émetteurs gamma
Homard	9	Émetteurs gamma
Bigorneaux	8	Émetteurs gamma
Saumon d'élevage	7	Émetteurs gamma
Dulse	4	Émetteurs gamma
Autres plantes aquatiques	8	Émetteurs gamma
Sédiments	29	Émetteurs gamma
Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale	30	Exposition gamma
Eau composite mesurée au moyen du DDRL	12	Strontium-89,90, émetteurs gamma et radioactivité brute alpha/bêta

*Le même DTL mesure les doses de radiations gamma des radionucléides présentes dans l'air et au sol.

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

Tableau 3.2 : Renseignements au sujet des échantillons – Suite

<i>Source de l'échantillon</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Mesures des radionucléides</i>
<i>Installation de gestion des déchets radioactifs solides</i>		
Eau de trou de forage	105	Émetteurs gamma et tritium
Eau du canal Parshall	155	Émetteurs gamma et tritium
Rayonnement gamma ambiant (DTL)	183	Exposition gamma
<i>Site d'enfouissement sanitaire régional d'Hemlock Knoll</i>		
Rayonnement gamma ambiant (DTL)	14	Exposition gamma
Produits de lixiviation	2	
<i>Autres</i>		
Divers	67	Au besoin
Assurance de la qualité	147	Conformément à l'échéancier

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

Tableau 3.3 : Codes généraux d'emplacement

<i>Code</i>	<i>Emplacement</i>
A	Zone à l'ouest de Pennfield Ridge
B	Pennfield à New River Beach (inclusivement)
C	Lepreau et port de Lepreau
D	Little Lepreau et bassin de Little Lepreau
E	Maces Bay
F	Welch Cove
G	Phare de Point Lepreau et environs
H	Duck Cove
I	Emplacement de la CNPL – Quadrant nord-est
J	Emplacement de la CNPL – Quadrant sud-est
K	Emplacement de la CNPL – Quadrant sud-ouest
L	Emplacement de la CNPL – Quadrant nord-ouest
M	CNPL
N	Dipper Harbour
P	Zone à l'est de Dipper Harbour et à l'est de Musquash
Q	Lorneville
S	Saint John et environs
T	Taymouth
X	Fredericton et environs
Y	Site d'enfouissement sanitaire régional d'Hemlock Knoll

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

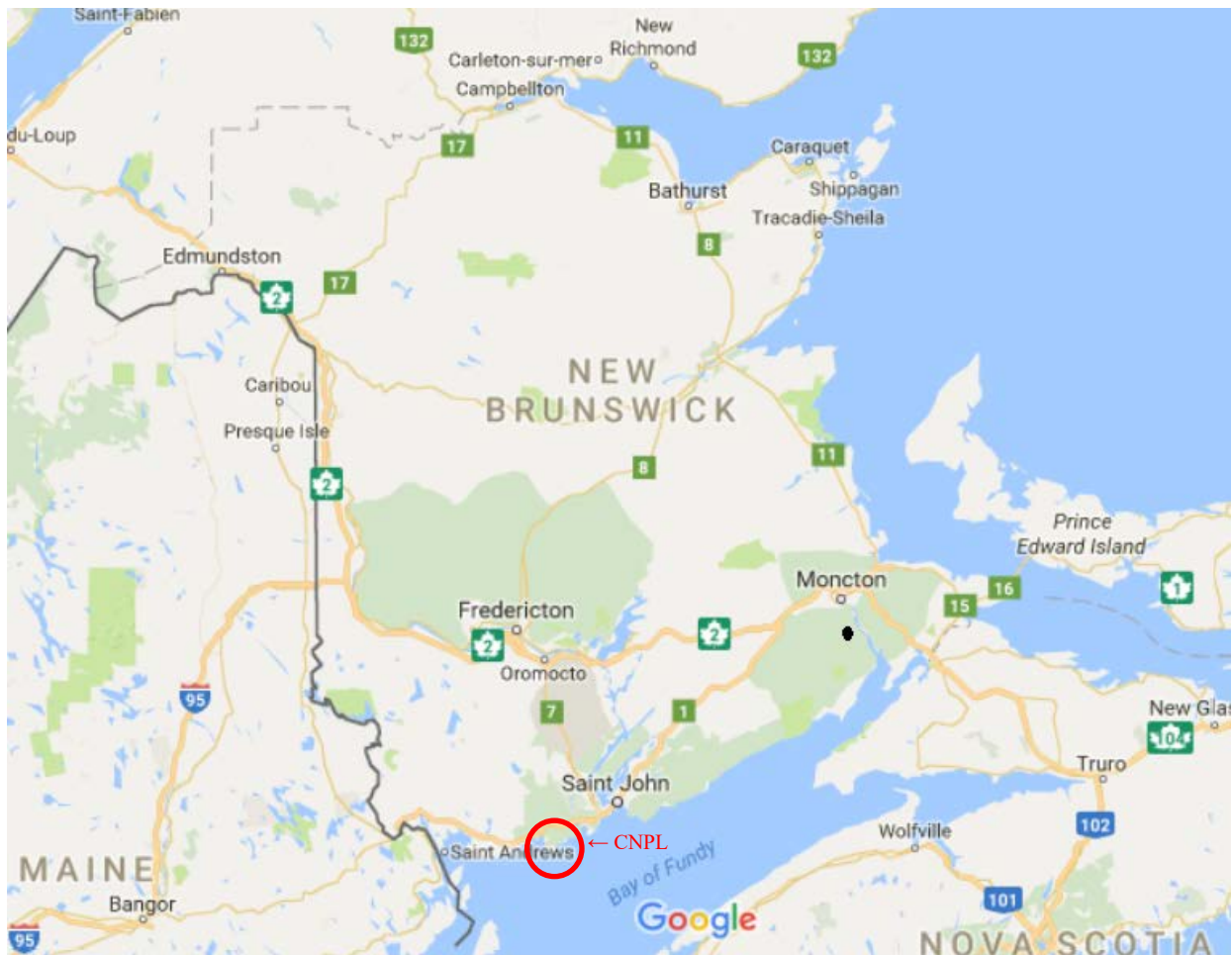


Image 3.1 : Emplacement de la CNPL au Nouveau-Brunswick

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite



Image 3.2 : CNPL et la zone environnante immédiate

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

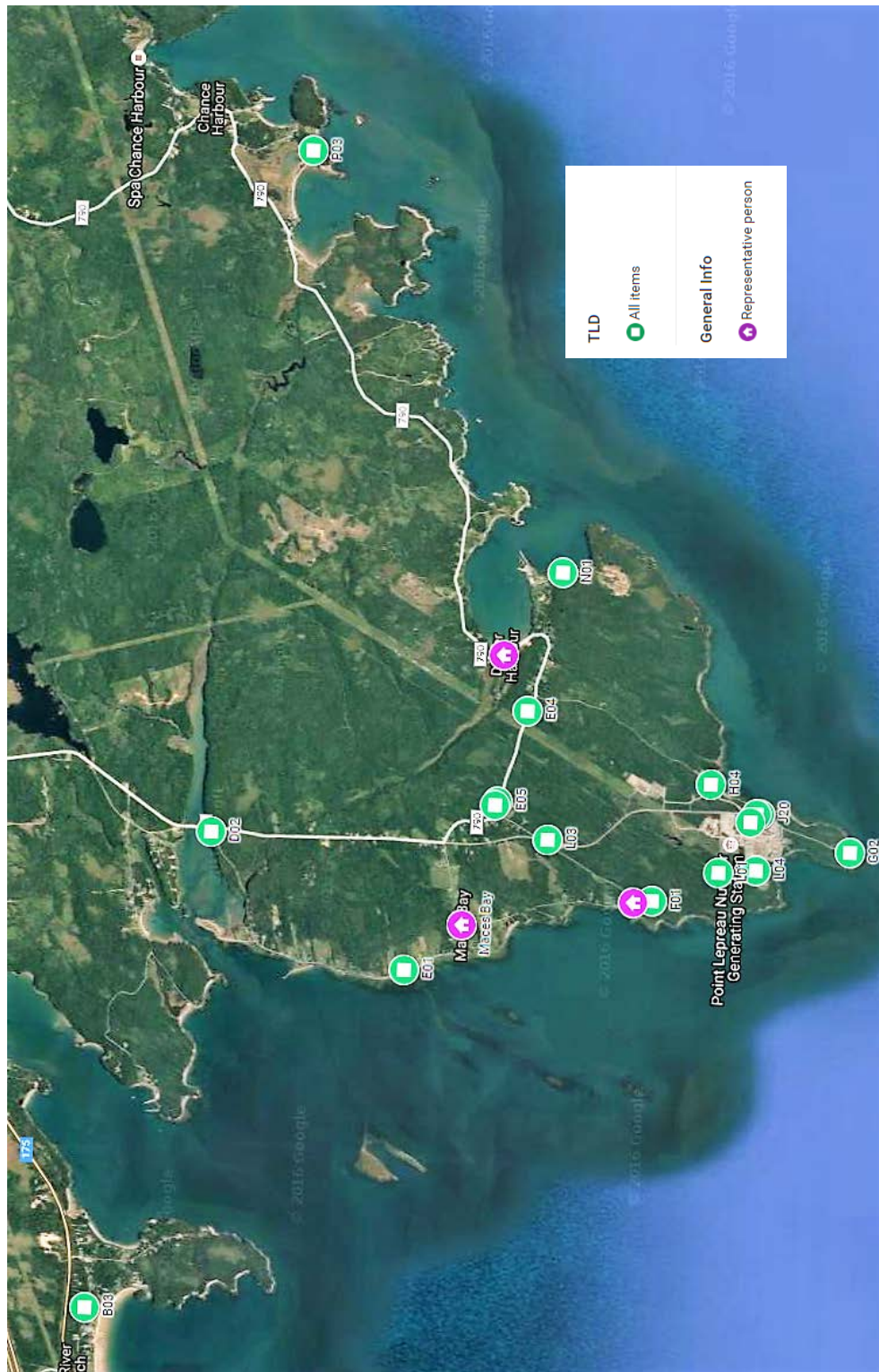


Image 3.3 : Sites de surveillance par DTL à la CNPL et dans la zone environnante

Document exclusif

ACR-07000-2019
Rév. 0

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

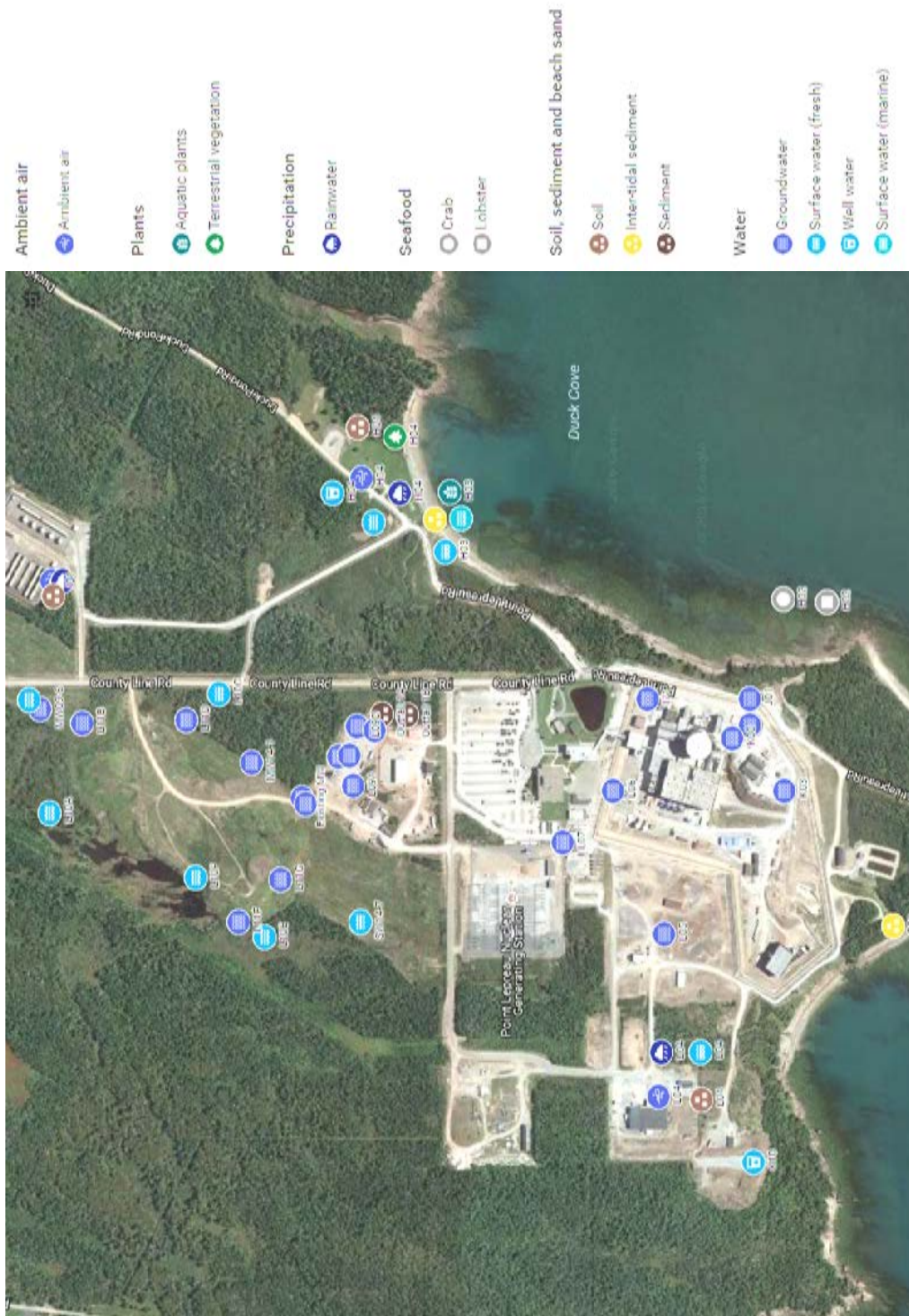


Image 3.4 : Surveillance environnementale sur le site de la CNPL

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

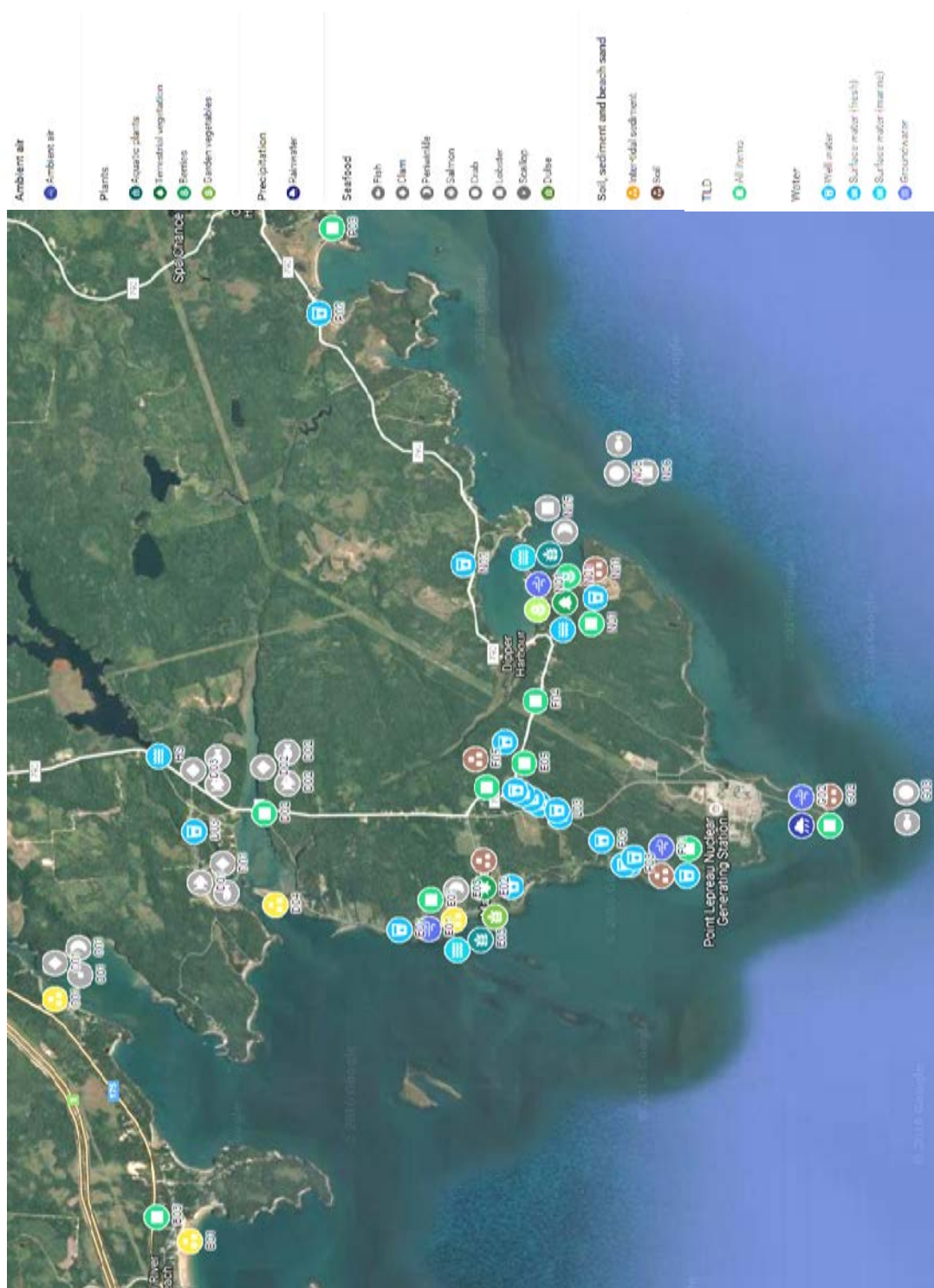


Image 3.5 : Surveillance environnementale à la péninsule Lepreau

3.0 Sources, emplacements et fréquences de l'échantillonnage (PSER), Suite

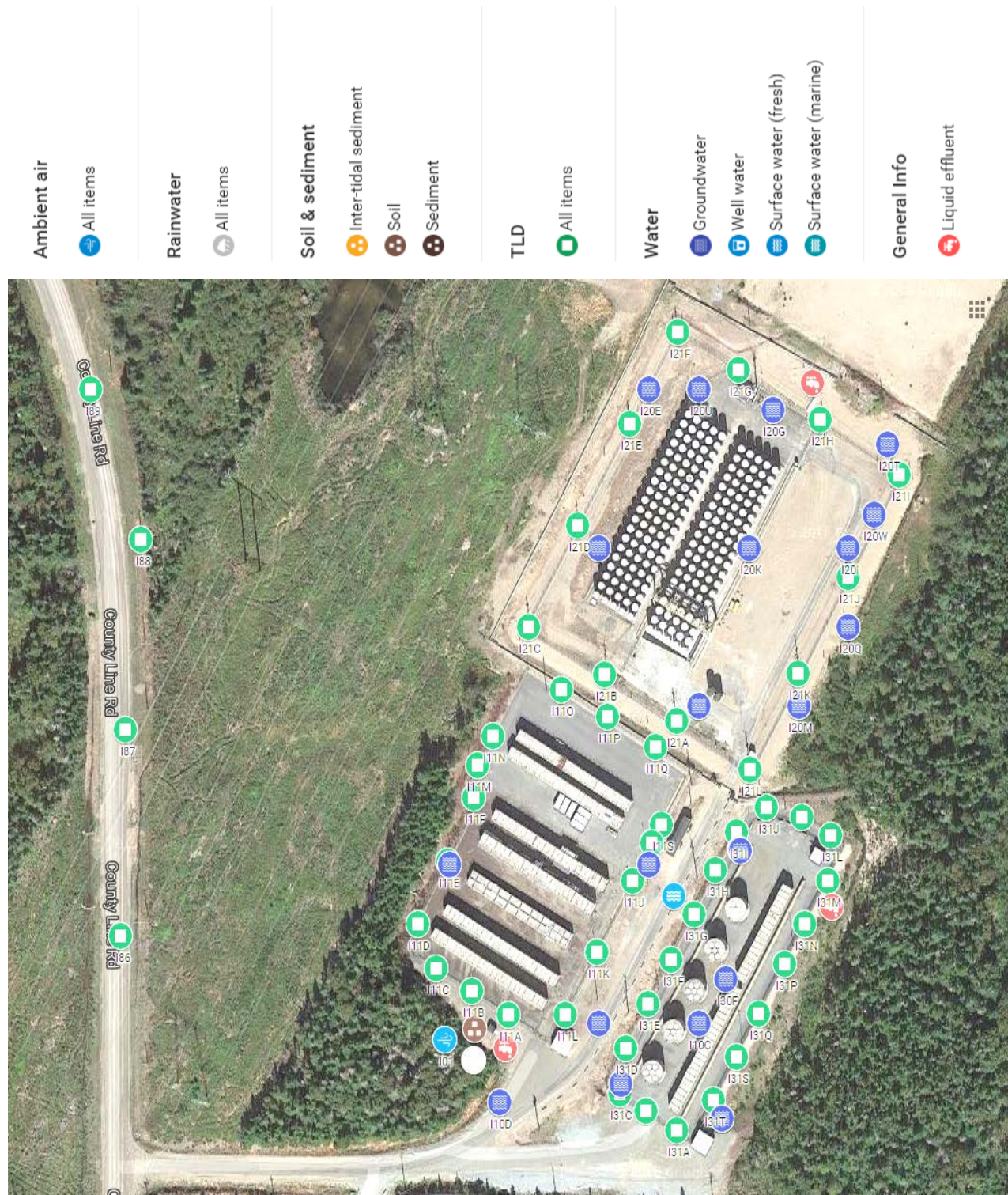


Image 3.6 : Surveillance environnementale à l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS)

4.0 Résumé et explication des données du PSER

Le texte qui suit résume et explique les données relatives aux échantillons environnementaux obtenus en 2019.

La plupart des échantillons contenaient de faibles quantités de K-40, d'origine naturelle, ou de Be-7 cosmogénique. Certains échantillons contenaient du Cs-137 (terre, sédiments, lichens), qui provient des essais nucléaires atmosphériques des années précédentes et des événements internationaux (à Chernobyl et à Fukushima). Le tritium (dans l'air et dans l'eau douce) est le seul radionucléide qui provient de la CNPL et qui est détecté systématiquement. En 2019, les analyses suivantes ont révélé des émissions attribuables à la CNPL :

- H-3 dans les vapeurs d'eau et dans l'eau douce
- H-3 dans l'eau du canal Parshall et du trou de forage de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS)
- H-3 dans l'eau des puits de surveillance locaux

La seule dose de radiations qui touchait la population et qui était mesurable et attribuable à la CNPL provenait de la vapeur d'eau tritiée présente dans l'air. Dans les zones éloignées de la centrale, la présence d'H-3 dans l'air varie de moins de $3\text{E-}02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ (sous la limite inférieure d'activité que les méthodes utilisées ont permis de mesurer) à environ $1\text{E}+00 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ d'air. La concentration naturelle de H-3 s'élève jusqu'à $7\text{E-}01 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$, dans la plupart des eaux de surface, et jusqu'à $1\text{E-}03 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$, dans l'air.

La concentration naturelle de C-14 dans l'atmosphère est d'environ $4\text{E-}02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Habituellement, la méthode analytique hautement sensible utilisée dans le programme de surveillance permet de mesurer cette concentration.

Les tableaux suivants affichent seulement les radionucléides mesurés. (Pour obtenir une liste détaillée des limites de détection, consulter les tableaux A.01 à A.10, à l'Annexe A. Pour obtenir une liste des codes d'emplacement, consulter l'Annexe C.) La plupart des tableaux comprennent les données suivantes :

Colonne 1 – Affiche le type d'analyse ou de nucléide.

Colonne 2 – Affiche le nombre total d'échantillons analysés.

Colonne 3 – Affiche la moyenne des niveaux critiques (NC) de tous les échantillons. Toute mesure supérieure au NC est jugée obtenue au niveau de confiance de 99 %. (Une explication du protocole statistique se trouve dans l'Annexe A.)

Colonne 4 – Affiche l'intervalle des niveaux critiques (NC) de tous les échantillons. Toute mesure supérieure au NC est jugée obtenue au niveau de confiance de 99 %. (Une explication du protocole statistique se trouve dans l'Annexe A.)

4.0 Résumé et explication des données du PSER, Suite

Colonne 5 – Affiche la moyenne des valeurs mesurées (c.-à-d., des valeurs qui dépassent le NC) à tous les postes indicateurs.

Colonne 6 – Affiche le ratio entre le nombre de valeurs mesurées et le nombre total d'échantillons indicateurs.

Colonne 7 – Affiche l'intervalle des valeurs mesurées aux postes indicateurs.

Colonne 8 – Affiche la moyenne des valeurs mesurées aux emplacements de référence.

Colonne 9 – Affiche le ratio entre les valeurs mesurées et le nombre total d'échantillons de l'endroit concerné.

Colonne 10 – Affiche l'intervalle des valeurs mesurées aux emplacements de référence.

4.1 Particules en suspension dans l'air

Parmi les 96 filtres analysés, de la radioactivité brute alpha a été détectée dans 94, de la radioactivité brute bêta dans 96, et du Be-7 dans 85. Aucun de ces résultats n'est attribuable aux opérations de la CNPL.

La qualité de l'air est surveillée continuellement, à partir des huit emplacements affichés à l'image 3.05. Une fois par mois, les filtres sont changés et analysés.

La radioactivité brute alpha et la radioactivité brute bêta mesurées sont les indices de l'activité totale dans l'environnement. Il s'agit notamment de l'activité des produits de filiation du radon, qui sont d'origine naturelle, du Be-7 cosmogénique, et des sources de radiation attribuables aux humains. La concentration maximale de la radioactivité brute bêta dans l'air, sur les lieux, a été de $5,3E-04 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ d'air. La radioactivité brute bêta mesurée dans les zones éloignées a atteint $6,0E-04 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$.

Lorsque les émissions de Sr-89,90 sont faibles, la concentration prévue de ces radionucléides dans les échantillons d'air de l'environnement se situe sous les limites de détection. Les émissions gazeuses de la CNPL, à leur source, sont continuellement surveillées au moyen du détecteur des déchets radioactifs gazeux (DDRG). Le filtre du DDRG a été changé chaque semaine. On a analysé 53 filtres du DDRG, dans le but de découvrir la présence de Sr-89,90. Si l'émission hebdomadaire dépasse de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, ou si on découvre une radioactivité bêta élevée dans les échantillons de l'air environnemental, on soumet les échantillons de particules de l'air environnemental à un dépistage du Sr-89,90. Puisque la présence de Sr-89 ou de Sr90 n'a pas été découverte dans les émissions en 2019, aucune autre analyse n'a été nécessaire.

Le tableau 4.01 présente un résumé des radionucléides découverts. Les images 4.01 et 4.02 présentent les résultats de la radioactivité brute bêta de chaque emplacement durant l'année.

4.1 Particules en suspension dans l'air, Suite

Tableau 4.1 : Particules en suspension dans l'air (Bq·m⁻³)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>ALPHA</i>	96	3,3E-6	1,8E-6 à 5,5E-6	2,6E-5	82/84	6,4E-6 à 6,8E-5	1,6E-5	12/12	4,6E-6 à 3,3E-5
<i>BÊTA</i>	96	5,4E-6	3,4E-6 à 8,1E-6	2,5E-4	84/84	3,3E-5 à 6,0E-4	1,5E-4	12/12	6,1E-5 à 3,9E-4
<i>Be-7</i>	96	1,4E-4	5,6E-5 à 3,6E-4	1,6E-3	75/84	3,4E-4 à 3,3E-3	6,9E-4	10/12	2,1E-4 à 2,2E-3

4.1 Particules en suspension dans l'air, Suite

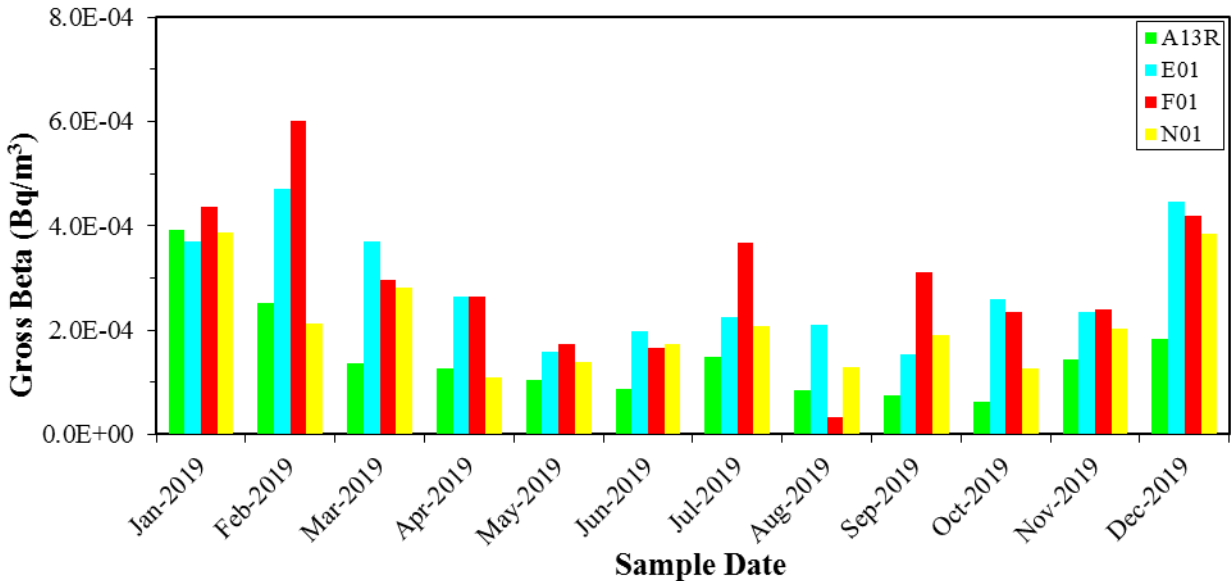


Image 4.1 : Radioactivité bêta brute (particules dans l'air) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air

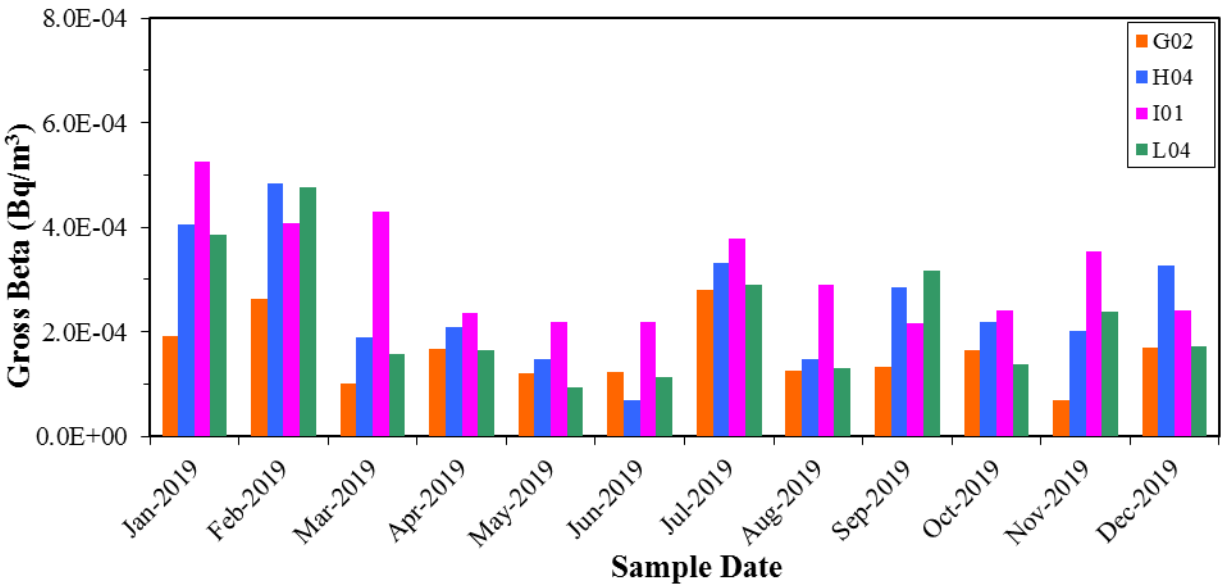


Image 4.2 : Radioactivité bêta brute (particules dans l'air) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air

4.2 Particules d'iode en suspension dans l'air

Aucune particule radioactive d'iode n'a été mesurée dans les 96 échantillons analysés.

La qualité de l'air est surveillée continuellement, au moyen de cartouches de charbon, aux huit emplacements illustrés dans l'image 3.05. Une fois par mois, les cartouches sont changées et analysées.

L'iode-131 est demeuré systématiquement sous le niveau critique (moyenne de $1E-05 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$).

4.3 Vapeur d'eau

Du tritium a été découvert dans 79 des 84 échantillons obtenus aux postes de surveillance de la qualité de l'air situés sur la péninsule de Point Lepreau, et dans aucun des 12 échantillons obtenus aux emplacements de référence.

On recueille continuellement de la vapeur d'eau au moyen de cylindres contenant des tamis moléculaires, aux huit emplacements affichés à l'image 3.05. Une fois par mois, les cylindres sont changés et analysés.

La concentration maximale de tritium dans l'air sur les lieux a été de $4,1E+00 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ d'air. Dans les zones éloignées, elle a atteint $1,2E+00 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Avant le début des opérations de la CNPL, on découvrait occasionnellement du tritium à l'emplacement de référence.

Le tableau 4.02 présente un résumé des données relatives au tritium, et le tableau 4.03 explique les résultats relatifs au tritium en fonction de chaque emplacement. Les images 4.03 et 4.04 présentent les résultats relatifs au H-3 de chaque emplacement. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique. Habituellement, aux emplacements au nord-est (H04, I01 et N01), on mesure des concentrations élevées de H-3 durant les mois chauds, en raison de la direction du vent estival prédominant, qui modifie les emplacements où l'H-3 est détecté. Cette situation change en hiver, et ce sont les emplacements au sud-ouest (G02 et L04) qui subissent des modifications.

Lorsque les émissions de H-3 sont faibles, la concentration prévue de H-3 dans d'autres échantillons environnementaux se situe sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de H-3 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet les baies et les légumes du potager à un dépistage de H-3. Puisque les émissions de H-3 en 2019 étaient de $1,0E-01$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.05 affiche les émissions hebdomadaires de H-3 de la CNPL. L'image 4.06 compare les émissions aux résultats de surveillance de la qualité de l'air. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

L'augmentation des émissions de H-3 au printemps était attribuable à la mise en arrêt planifiée pour l'entretien annuel, qui comprenait beaucoup de travaux sur les systèmes d'eau lourde. Plus tard dans l'année, l'augmentation était associée aux travaux effectués sur le système du modérateur, le remplacement du filtre de purification du système du modérateur et les émissions accrues de tritium dans l'air dans le système de confinement (bâtiment du réacteur).

4.03 Vapeur d'eau, Suite

Tableau 4.2 : Vapeur d'eau (Bq·m³)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>H-3</i>	96	7,0E-2	1,2E-2 à 1,9E-1	1,0E+0	79/84	3,1E-2 à 4,1E+0	*	*	*

* L'activité est inférieure ou égale au niveau critique (niveau de confiance à 99 %).

4.3 Vapeur d'eau, Suite

Tableau 4.3 : Tritium (vapeur d'eau) à chaque poste de mesure de la qualité de l'air ($Bq \cdot m^{-3}$)

<i>Code d'emplacement</i>	<i>A13R</i>	<i>E01</i>	<i>F01</i>	<i>G02</i>	<i>H04</i>	<i>I01</i>	<i>L04</i>	<i>N01</i>	
<i>Emplacement</i>	<i>Saint Andrews</i>	<i>Maces Bay</i>	<i>Welch Cove</i>	<i>Phare de Lepreau</i>	<i>Ancien site du centre de renseignement</i>	<i>IGDRS</i>	<i>Matériaux de construction</i>	<i>Dipper Harbour</i>	
<i>Distance de la CNPL</i>	<i>47 km</i>	<i>4,5 km</i>	<i>1,6 km</i>	<i>1,0 km</i>	<i>0,75 km</i>	<i>1,2 km</i>	<i>0,55 km</i>	<i>3,7 km</i>	
<i>Date de début de l'échantillonnage</i> Les périodes d'échantillonnage durent environ un mois. Tous les postes d'échantillonnage sont changés au même moment. La date de début correspond à la date de fin de l'échantillonnage précédent.	2019-01-10	<2,9E-2	4,0E-2	1,5E-1	2,6E-1	1,5E+0	3,1E-1	1,6E+0	1,9E-1
	2019-02-07	<2,5E-2	<4,4E-2	1,2E-1	2,0E-1	6,1E-1	2,2E-1	1,1E+0	5,7E-2
	2019-03-05	<3,9E-2	3,1E-2	1,3E-1	1,1E-1	2,0E+0	7,9E-1	4,7E-1	2,7E-1
	2019-04-05	<2,7E-2	8,4E-2	2,2E-1	2,0E-1	8,5E-1	5,4E-1	1,1E+0	7,6E-1
	2019-05-02	<6,5E-2	6,2E-2	2,6E-1	2,0E-1	2,2E+0	4,9E-1	1,5E+0	3,3E-1
	2019-06-05	<2,3E-1	2,8E-1	6,9E-1	9,0E-1	3,6E+0	2,9E+0	2,5E+0	8,8E+1
	2019-07-04	<1,5E-1	2,0E-1	3,4E-1	<1,2E-1	4,1E+0	2,3E+0	9,0E-1	1,2E+0
	2019-08-07	<1,4E-1	3,9E-1	1,2E+0	3,8E-1	2,7E+0	2,9E+0	4,0E+0	1,0E+0
	2019-09-04	<1,0E-1	<1,8E-1	<1,9E-1	4,3E-1	3,3E+0	2,4E+0	3,3E-1	1,1E+0
	2019-10-03	<5,6E-2	9,8E-2	3,9E-1	3,4E-1	2,1E+0	1,3E+0	2,5E+0	4,4E-1
	2019-11-05	<5,4E-2	<9,1E-2	1,1E-1	1,4E+0	2,3E+0	1,1E+0	3,5E-1	2,0E-1
2019-12-04	<5,7E-2	9,1E-2	4,0E-1	1,2E+0	1,5E+0	4,1E+0	1,3E+0	6,6E-1	

4.3 Vapeur d'eau, Suite

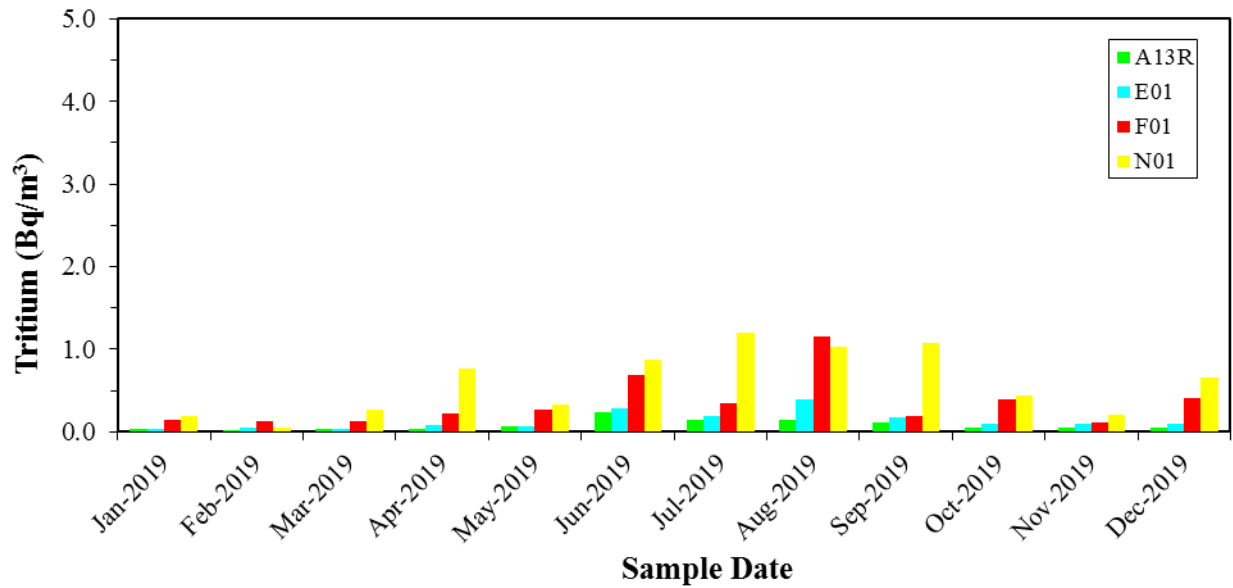


Image 4.3 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air

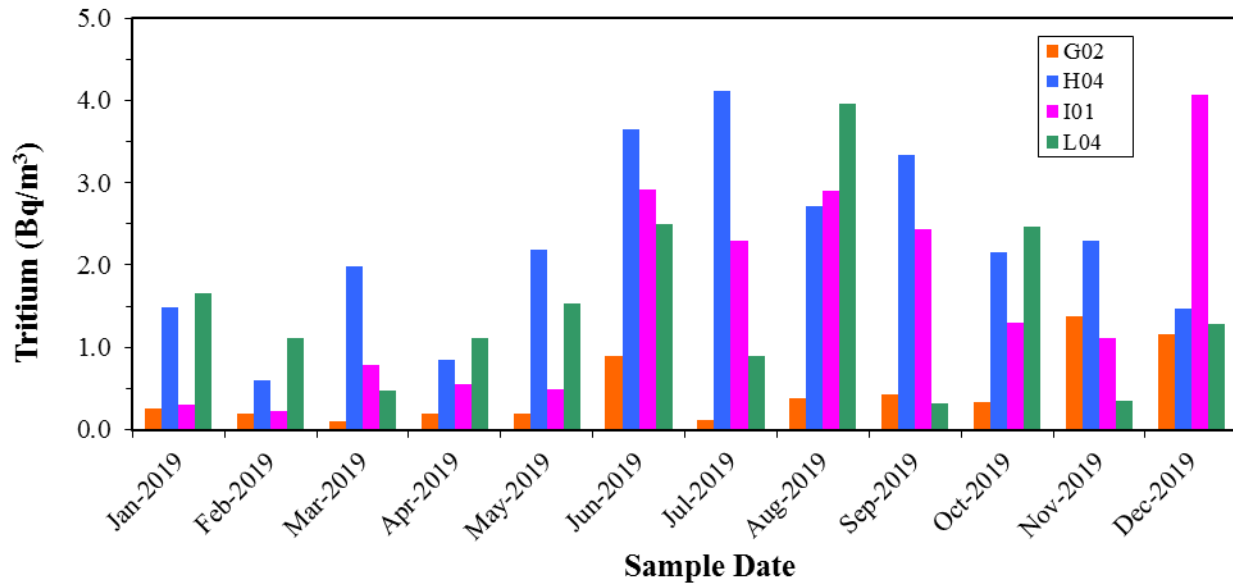
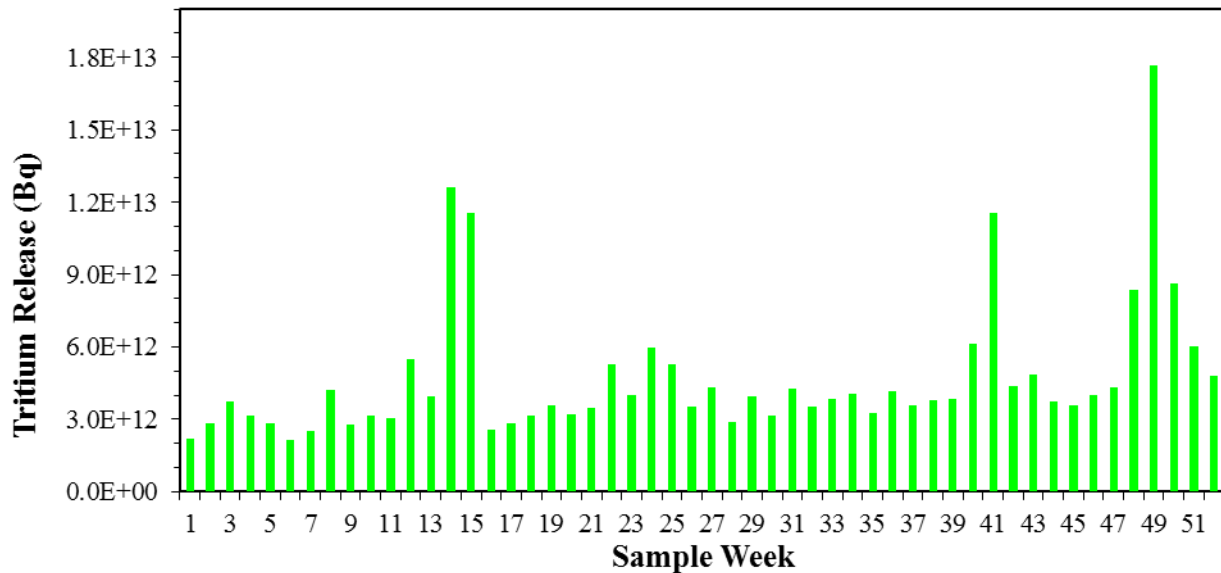


Image 4.4 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air

4.3 Vapeur d'eau, Suite



Remarque : La LOD hebdomadaire de l'H-3 est de 4,7E+15 Bq.

Image 4.5 : Émissions de H-3 gazeux mesurées en 2019

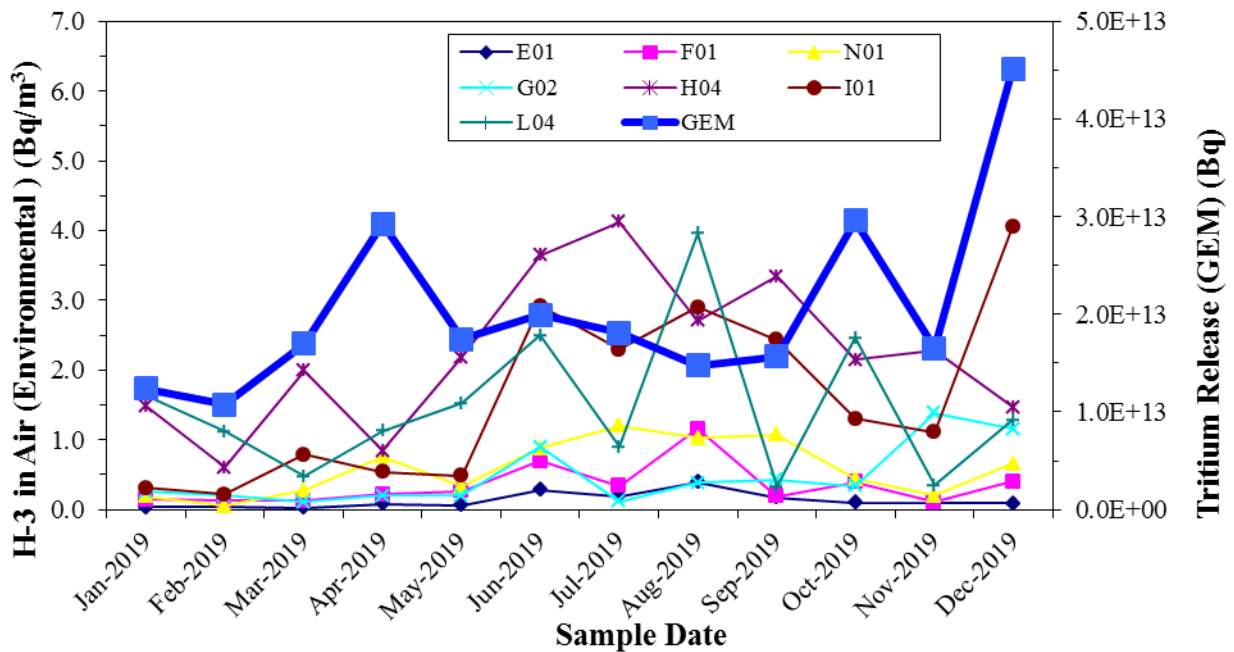


Image 4.6 : Résultats relatifs aux émissions de H-3 gazeux et de H-3 (vapeur d'eau)

4.4 Dioxyde de carbone

Du carbone-14 a été découvert dans 24 des 24 échantillons des détecteurs rapprochés, et dans 21 des 24 échantillons des détecteurs éloignés.

L'air est continuellement filtré dans une solution caustique, à deux emplacements sur les lieux et à deux emplacements éloignés. Les filtres caustiques sont changés mensuellement et envoyés au laboratoire à des fins d'analyse.

La concentration maximale de C-14 gazeux sur les lieux a été de $9,0E-02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Dans les zones éloignées, la concentration de C-14 gazeux était inférieure à $8,9E-02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Compte tenu des émissions des cheminées, la concentration progressive de C-14 dans l'air calculée, à la clôture de démarcation, en 2019, était inférieure à $1E-03 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ (une fraction du niveau naturel de $4E-02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$).

Le tableau 4.04 présente un résumé des résultats des analyses. Le tableau 4.05 explique les résultats relatifs au C-14 (représentation graphique à l'image 4.07).

Lorsque les émissions de C-14 sont faibles, la concentration prévue de C-14 dans d'autres échantillons environnementaux se situe sous les limites de détection. Si l'émission hebdomadaire de C-14 dépasse de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet les baies, le lait, l'eau et les légumes du potager à un dépistage de C-14. Puisque les émissions de C-14 en 2019 étaient de $2,2E-03$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14 de la CNPL. L'image 4.09 compare les émissions aux résultats de surveillance de la qualité de l'air. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

4.4 Dioxyde de carbone, Suite

Tableau 4.4 : Dioxyde de carbone ($Bq \cdot m^{-3}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>C-14</i>	48	3,3E-2	2,5E-2 à 4,5E-2	5,6E-2	34/36	3,3E-2 à 9,0E-2	5,5E-2	11/12	3,6E-2 à 7,9E-2

4.4 Dioxyde de carbone, Suite

Tableau 4.5 Carbone-14 (dioxyde de carbone) à chaque emplacement de surveillance (Bq·m⁻³)

<i>Code d'emplacement</i>		<i>F01</i>	<i>G02</i>	<i>H04</i>	<i>X03R</i>
<i>Emplacement</i>		<i>Welch Cove</i>	<i>Phare de Lepreau</i>	<i>Ancien site du centre de renseignements</i>	<i>Laboratoire de Fredericton</i>
<i>Distance de la CNPL</i>		<i>1,6 km</i>	<i>1,0 km</i>	<i>0,75 km</i>	<i>100 km</i>
<i>Date de début de l'échantillonnage</i> Les périodes d'échantillonnage durent environ un mois. Tous les postes d'échantillonnage sont changés au même moment. La date de début correspond à la date de fin de l'échantillonnage précédent.	2019-01-10	8,9E-2	5,1E-2	5,3E-2	7,8E-2
	2019-02-07	5,3E-2	4,5E-2	5,5E-2	5,5E-2
	2019-03-05	6,5E-2	5,9E-2	5,9E-2	4,9E-2
	2019-04-05	4,0E-2	6,1E-2	7,9E-2	4,1E-2
	2019-05-02	7,1E-2	9,0E-2	6,9E-2	7,3E-2
	2019-06-05	5,9E-2	6,1E-2	7,9E-2	<6,3E-2
	2019-07-04	6,7E-2	6,2E-2	3,9E-2	4,4E-2
	2019-08-07	3,3E-2	4,6E-2	4,6E-2	3,4E-2
	2019-09-04	6,6E-2	6,0E-2	3,6E-2	3,6E-2
	2019-10-03	5,9E-2	4,8E-2	<5,4E-2	<6,5E-2
	2019-11-05	4,3E-2	5,3E-2	3,9E-2	4,8E-2
	2019-12-04	4,8E-2	4,6E-2	5,2E-2	6,4E-2

4.4 Dioxyde de carbone, Suite

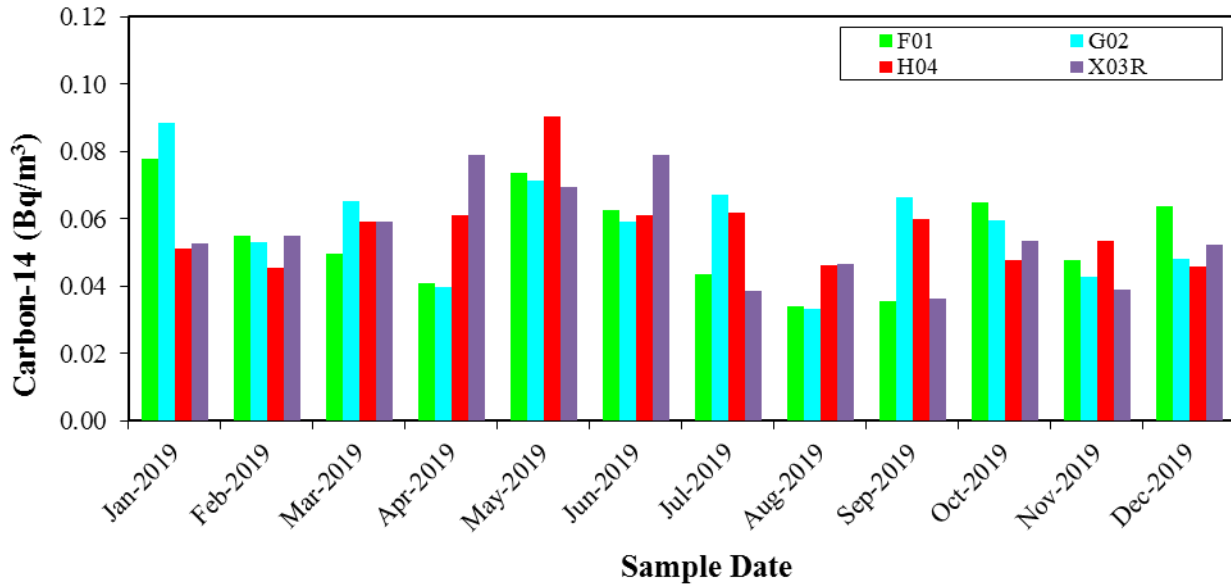
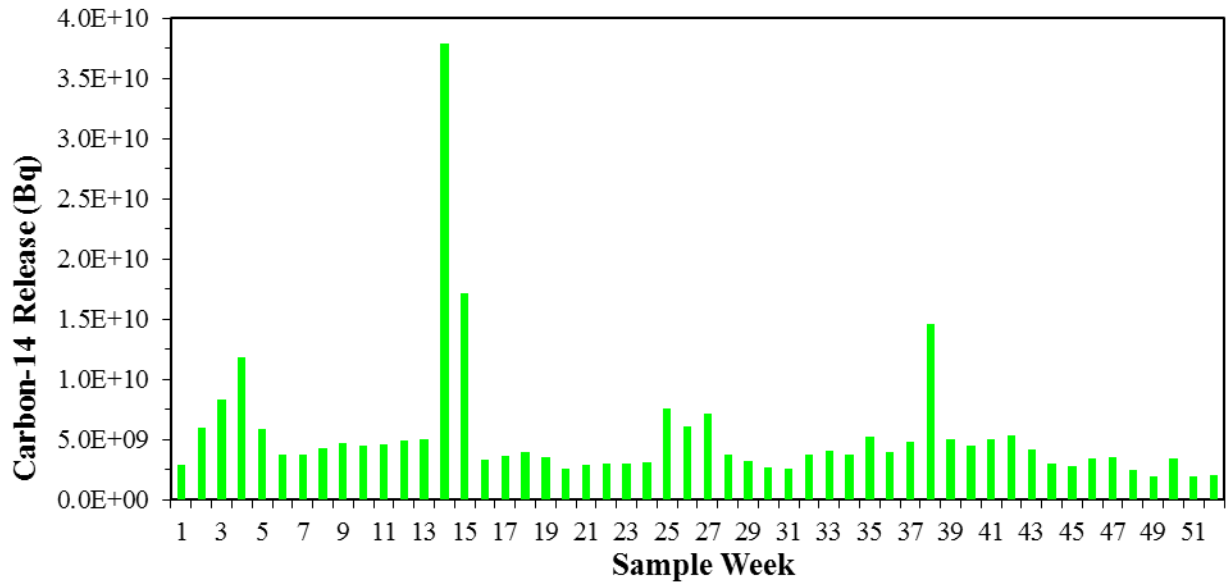


Image 4.7 : Carbone-14 (dioxyde de carbone)



Remarque : La LOD hebdomadaire de C-14 est de 2,4E+14 Bq.

Image 4.8 : Émissions de C-14 gazeux mesurées en 2019

4.4 Dioxyde de carbone, Suite

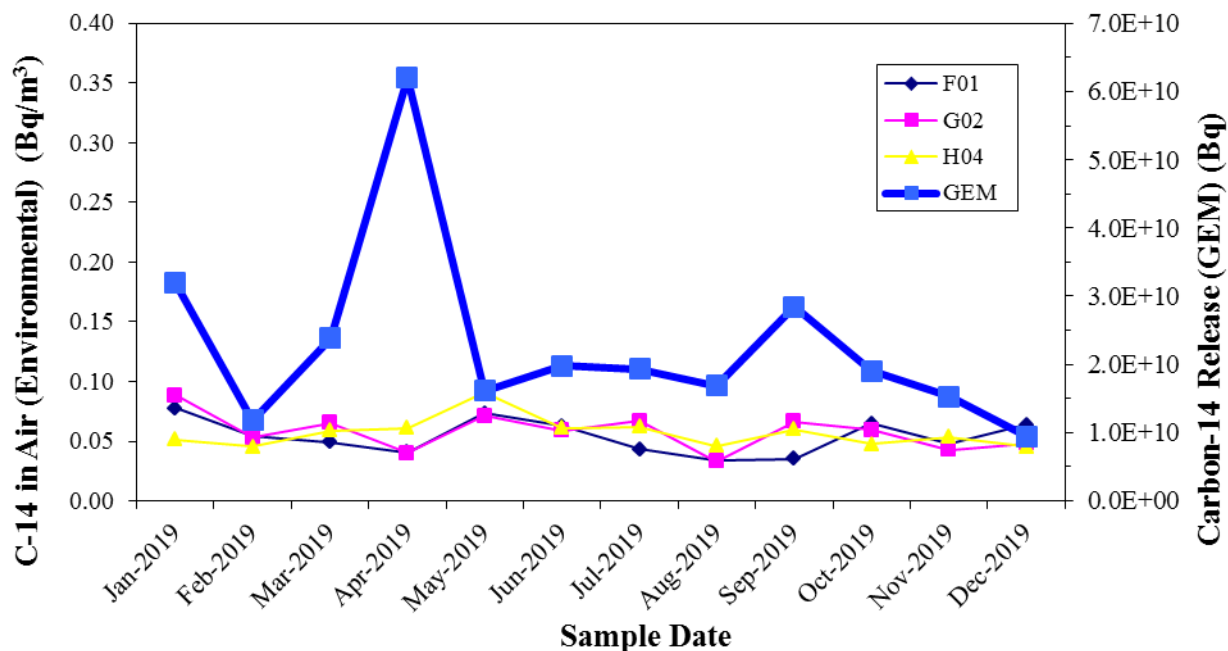


Image 4.9 : Résultats relatifs aux émissions de C-14 gazeux et de C-14 (vapeur d'eau)

4.5 Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL)

Les mesures relatives à l'exposition aux rayons gamma étaient légèrement inférieures à l'extérieur du site, comparativement à sur les lieux. Les mesures élevées ont été obtenues aux emplacements près de l'IGDRS et de l'édifice du réacteur.

Le rayonnement gamma ambiant est mesuré au moyen de DTL, aux 76 emplacements affichés aux images 3.03 à 3.06. Parmi ces emplacements, 46 se situent près de l'IGDRS. Les DTL sont changés trimestriellement. Huit des 304 dosimètres installés dans l'environnement n'étaient pas accessibles pour une lecture.

La mesure moyenne à l'IGDRS ($943 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$) est supérieure à celle des autres emplacements sur les lieux ($694 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$) et des emplacements de démarcation ($675 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$). Les mesures obtenues aux autres emplacements sur les lieux ne diffèrent pas de façon significative de celles obtenues aux emplacements éloignés ($689 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$) et de celles obtenues à l'emplacement de référence ($650 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$). En 2001, un nouvel emplacement a été ajouté, dans une collectivité (York Mills), à 120 km au nord-ouest de la CNPL. La zone est reconnue pour son contenu naturel d'uranium, et la mesure obtenue à cet emplacement ($1350 \mu\text{Gy}\cdot\text{a}^{-1}$) dépasse les mesures lues à la plupart des emplacements de la CNPL.

4.5 Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL), Suite

Les données sont présentées dans le tableau 4.06. Les mesures obtenues aux emplacements de l'IGDRS (I11A à I11T sur la clôture du périmètre de l'IGDRS-Phase 1, I21A à I21L sur la clôture du périmètre de l'IGDRS-Phase 2, et I31A à I31T sur la clôture du périmètre de l'IGDRS-Phase 3) ne s'expliquent pas par les émissions de la centrale, mais partiellement par les déchets de faible activité, à l'emplacement du combustible usé et aux composants générés par la réfection. À la fin de 2019, on comptait 190 cartouches en béton remplies. Une petite, mais indéfinissable, portion des mesures obtenues au moyen des DTL à l'IGDRS est attribuable à l'augmentation naturelle des radiations en provenance des agrégats qui ont servi à construire les structures en béton. L'image 4.10 présente une comparaison des résultats obtenus à l'emplacement de référence et des résultats obtenus aux autres emplacements.

4.5 Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL), Suite

Tableau 4.6 : Rayonnement gamma ambiant – DTL (μGy)

Emplacement	Dose ($\mu\text{Gy} \pm 10\%$)				
	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Année
A13R	134 ± 13	172 ± 17	167 ± 17	177 ± 18	650 ± 30
B03	124 ± 12	147 ± 15	241 ± 24	158 ± 16	670 ± 30
C03	ND	207 ± 21	210 ± 21	219 ± 22	850 ± 40
D02	125 ± 12	184 ± 18	177 ± 18	183 ± 18	670 ± 30
E01	134 ± 13	157 ± 16	192 ± 19	164 ± 16	650 ± 30
E04	ND	173 ± 17	194 ± 19	187 ± 19	740 ± 30
E05	126 ± 13	174 ± 17	180 ± 18	191 ± 19	670 ± 30
E06	245 ± 24	238 ± 24	236 ± 24	247 ± 25	970 ± 50
F01	112 ± 11	122 ± 12	122 ± 12	131 ± 13	490 ± 20
G02	170 ± 17	184 ± 18	192 ± 19	197 ± 20	740 ± 40
H04	127 ± 13	145 ± 15	150 ± 15	155 ± 16	580 ± 30
H05	93 ± 9	117 ± 12	129 ± 13	128 ± 13	470 ± 20
I11A	204 ± 20	234 ± 23	243 ± 24	242 ± 24	920 ± 50
I11B	216 ± 22	238 ± 24	237 ± 24	253 ± 25	940 ± 50
I11C	194 ± 19	226 ± 23	234 ± 23	231 ± 23	890 ± 40
I11D	188 ± 19	230 ± 23	233 ± 23	242 ± 24	890 ± 40
I11E	182 ± 18	234 ± 23	222 ± 22	237 ± 24	870 ± 40
I11F	ND	272 ± 27	223 ± 22	241 ± 24	980 ± 40
I11J	205 ± 21	259 ± 26	213 ± 21	235 ± 23	910 ± 50
I11K	196 ± 20	223 ± 22	209 ± 21	235 ± 23	860 ± 40
I11L	189 ± 19	225 ± 23	251 ± 25	239 ± 24	900 ± 50
I11M	201 ± 20	245 ± 25	239 ± 24	244 ± 24	930 ± 50
I11N	196 ± 20	245 ± 25	238 ± 24	251 ± 25	930 ± 50
I11O	210 ± 21	256 ± 26	244 ± 24	259 ± 26	970 ± 50
I11P	233 ± 23	275 ± 28	257 ± 26	278 ± 28	1040 ± 50
I11Q	219 ± 22	264 ± 26	259 ± 26	264 ± 26	1000 ± 50
I11S	206 ± 21	238 ± 24	286 ± 29	250 ± 25	980 ± 50
I11T	236 ± 24	255 ± 25	248 ± 25	247 ± 25	990 ± 50
I21A	190 ± 19	218 ± 22	225 ± 23	353 ± 35	990 ± 50
I21B	259 ± 26	281 ± 28	288 ± 29	289 ± 29	1120 ± 60
I21C	188 ± 19	203 ± 20	196 ± 20	212 ± 21	800 ± 40
I21D	241 ± 24	279 ± 28	271 ± 27	288 ± 29	1080 ± 50
I21E	208 ± 21	260 ± 26	248 ± 25	271 ± 27	990 ± 50
I21F	181 ± 18	194 ± 19	197 ± 20	209 ± 21	780 ± 40
I21G	185 ± 18	213 ± 21	215 ± 22	231 ± 23	840 ± 40
I21H	215 ± 22	276 ± 28	300 ± 30	322 ± 32	1110 ± 60

4.5 Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL), Suite

Tableau 4.6 : Rayonnement gamma ambiant – DTL (μGy) – Suite

Emplacement	Dose ($\mu\text{Gy} \pm 10\%$)				
	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Année
I21I	171 ± 17	233 ± 23	250 ± 25	263 ± 26	920 ± 50
I21J	251 ± 25	272 ± 27	391 ± 39	304 ± 30	1220 ± 60
I21K	204 ± 20	205 ± 21	215 ± 21	222 ± 22	850 ± 40
I21L	191 ± 19	214 ± 21	222 ± 22	228 ± 23	850 ± 40
I31A	155 ± 16	217 ± 22	206 ± 21	237 ± 24	820 ± 40
I31B	194 ± 19	230 ± 23	218 ± 22	237 ± 24	880 ± 40
I31C	199 ± 20	232 ± 23	244 ± 24	250 ± 25	920 ± 50
I31D	216 ± 22	247 ± 25	246 ± 25	265 ± 26	970 ± 50
I31E	210 ± 21	244 ± 24	245 ± 24	260 ± 26	960 ± 50
I31F	224 ± 22	257 ± 26	242 ± 24	272 ± 27	1000 ± 50
I31G	229 ± 23	258 ± 26	245 ± 24	264 ± 26	1000 ± 50
I31H	217 ± 22	242 ± 24	307 ± 31	258 ± 26	1020 ± 50
I31I	208 ± 21	239 ± 24	244 ± 24	251 ± 25	940 ± 50
I31J	212 ± 21	240 ± 24	245 ± 24	256 ± 26	950 ± 50
I31K	210 ± 21	252 ± 25	246 ± 25	245 ± 24	950 ± 50
I31L	183 ± 18	217 ± 22	225 ± 23	236 ± 24	860 ± 40
I31M	232 ± 23	223 ± 22	254 ± 25	244 ± 24	950 ± 50
I31N	203 ± 20	223 ± 22	238 ± 24	238 ± 24	900 ± 50
I31P	226 ± 23	241 ± 24	243 ± 24	252 ± 25	960 ± 50
I31Q	218 ± 22	244 ± 24	233 ± 23	251 ± 25	950 ± 50
I31S	214 ± 21	231 ± 23	230 ± 23	256 ± 26	930 ± 50
I31T	187 ± 19	223 ± 22	227 ± 23	231 ± 23	870 ± 40
I86	148 ± 15	167 ± 17	173 ± 17	177 ± 18	660 ± 30
I87	ND	162 ± 16	168 ± 17	168 ± 17	660 ± 30
I88	126 ± 13	167 ± 17	170 ± 17	171 ± 17	630 ± 30
I89	184 ± 18	156 ± 16	164 ± 16	171 ± 17	670 ± 30
J20	164 ± 16	180 ± 18	189 ± 19	196 ± 20	730 ± 40
J35	185 ± 19	196 ± 20	202 ± 20	214 ± 21	800 ± 40
K01	ND	190 ± 19	190 ± 19	222 ± 22	820 ± 40
L01	147 ± 15	188 ± 19	186 ± 19	212 ± 21	730 ± 40
L03	152 ± 15	197 ± 20	195 ± 20	211 ± 21	760 ± 40
L04	166 ± 17	190 ± 19	182 ± 18	204 ± 20	740 ± 40
M02	151 ± 15	146 ± 15	149 ± 15	179 ± 18	620 ± 30

4.5 Mesures du rayonnement gamma ambiant (DTL), Suite

Tableau 4.6 : Rayonnement gamma ambiant – DTL (μGy) – Suite

Emplacement	Dose ($\mu\text{Gy} \pm 10\%$)				
	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Année
N01	139 \pm 14	162 \pm 16	164 \pm 16	183 \pm 18	650 \pm 30
P03	114 \pm 11	153 \pm 15	164 \pm 16	172 \pm 17	600 \pm 30
X12	326 \pm 33	ND	346 \pm 35	342 \pm 34	1350 \pm 60
YTL1	122 \pm 12	124 \pm 12	131 \pm 13	140 \pm 14	520 \pm 30
YTL2	169 \pm 17	136 \pm 14	135 \pm 13	140 \pm 14	580 \pm 30
YTL3	98 \pm 10	121 \pm 12	126 \pm 13	ND	460 \pm 20
YTL4	99 \pm 10	135 \pm 13	124 \pm 12	ND	480 \pm 20

ND : Données non disponibles

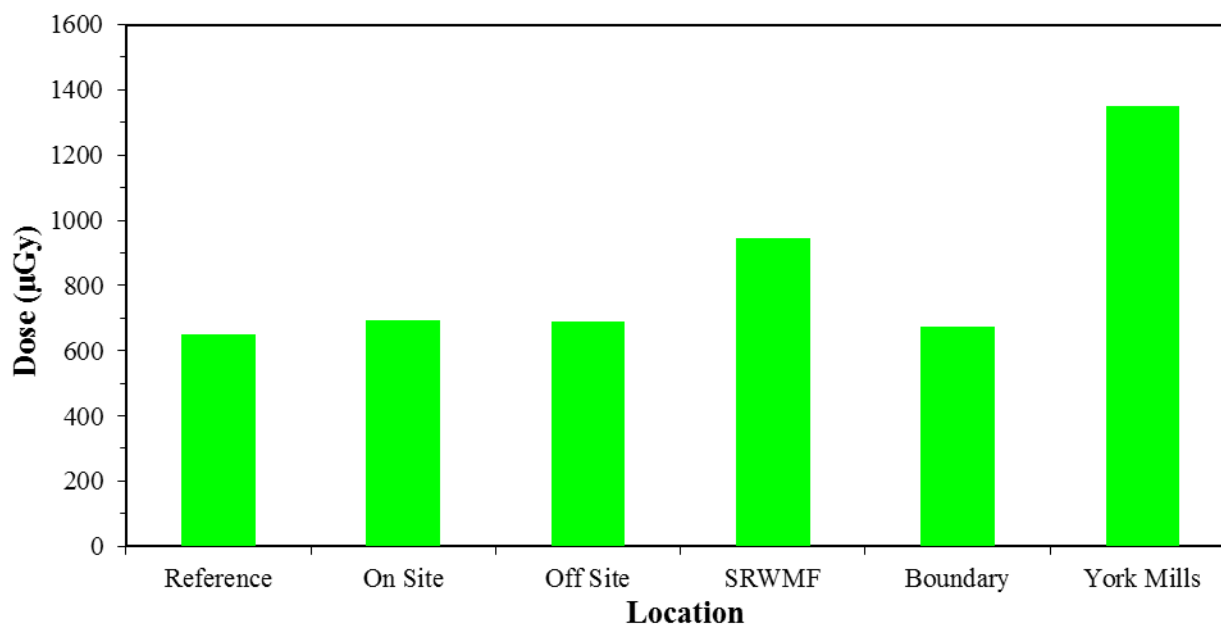


Image 4.10 : Résultats moyens du rayonnement gamma (DTL)

4.6 Particules mesurées au moyen du DDRG (Sr-89,90)

Lorsque les émissions de Sr-89,90 sont faibles, la concentration prévue de Sr-89,90 dans les échantillons d'air de l'environnement se situe sous les limites de détection. Les émissions gazeuses de la CNPL, à leur source, sont continuellement surveillées au moyen du DDRG. Le filtre du DDRG est changé hebdomadairement puis est envoyé au laboratoire de Fredericton aux fins d'analyse. On a analysé 53 filtres du DDRG, dans le but de découvrir la présence de Sr-89,90. Si les émissions hebdomadaires dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, ou si on découvre une radioactivité bêta élevée dans les échantillons de l'air environnemental, on soumet ces échantillons d'air environnemental à un dépistage du Sr-89,90. Étant donné qu'aucune de ces conditions n'a été relevée en 2019, aucune autre analyse n'a été nécessaire.

4.7 Eau de puits

Parmi les 20 échantillons analysés, 8 contenaient du H-3. Ces résultats étaient attribuables aux activités de la CNPL.

Les échantillons d'eau sont recueillis semi-annuellement, aux neuf emplacements illustrés à l'image 3.05. Trois de ces puits sont situés sur les lieux. On prélève des échantillons dans huit autres puits plus éloignés, une fois par année. Ces puits sont situés à l'extérieur des terrains de la centrale, tout près des lignes de démarcation, et appartiennent à des résidents de la région.

Les concentrations de H-3 mesurées se situaient entre $1,4E+01$ et $6,1E+01$ Bq·L⁻¹. Le tritium des émissions de la CNPL est emporté par les précipitations et se déverse par la suite dans quelques-uns des puits. Les analyses des précipitations (*Section 4.13*) ont révélé des concentrations de H-3 variant de $1,3E+01$ à $1,3E+03$ Bq·L⁻¹, dans 39 des 48 échantillons.

Une analyse de la radioactivité brute alpha/bêta est réalisée seulement si une quantité considérable d'émetteurs gamma est détectée ou si les émissions hebdomadaires sont plus élevées que la LOD hebdomadaire.

Puisque les émissions de C-14 sont faibles, la concentration prévue de C-14 dans l'eau de puits se situe sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de C-14 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet l'eau de puits à un dépistage de C-14. Puisque les émissions de C-14 en 2019 étaient de $2,2E-03$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14.

Le tableau 4.07 présente un résumé des radionucléides détectés dans l'eau de puits. L'image 4.11 présente les résultats relatifs au H-3 pour chaque échantillon. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique. Avant de procéder aux dépistages de H-3, on a laissé les échantillons reposer jusqu'à deux semaines, afin de réduire l'interférence radioactive attribuable aux produits de filiation du radon; ces particules sont relativement abondantes et on les trouve fréquemment dans la plupart des échantillons d'eau de puits, mais leur période radioactive est courte.

Dans son document 2010, *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* (Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement), Santé Canada recommande $7,0E+03$ Bq·L⁻¹ comme concentration moyenne maximale acceptable de H-3 dans l'eau potable.

4.7 Eau de puits, Suite

Tableau 4.7 : Eau de puits ($Bq \cdot L^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	20	1,3E+1	1,3E+1 à 1,4E+1	2,7E+1	8/18	1,4E+1 à 6,1E+1	*	*	*

* L'activité est inférieure ou égale au niveau critique (niveau de confiance à 99 %).

4.7 Eau de puits, Suite

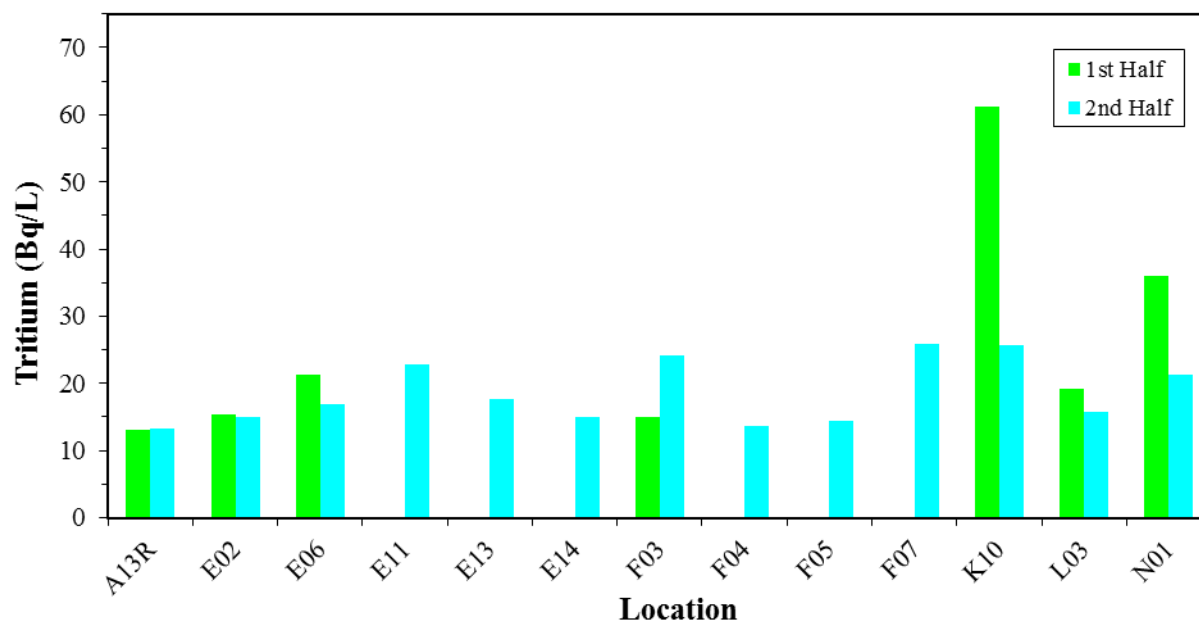


Image 4.11 : Tritium (eau de puits)

4.8 Étangs, flaques d'eau et eau de surface

Des niveaux faibles de H-3 ont été détectés dans 22 des 24 échantillons. Aucun émetteur gamma n'a été détecté dans ces échantillons.

Cette catégorie comprend les échantillons qui proviennent d'étangs, de lacs, de cours d'eau et d'eaux de ruissellement. La plupart de ces échantillons proviennent des emplacements sur les lieux.

Les concentrations de H-3 mesurées se situaient entre $1,9E+01$ et $2,7E+02$ Bq·L⁻¹. On peut attribuer la variabilité à la taille du réservoir d'eau et à la période pendant laquelle l'échantillon est demeuré à l'emplacement en question. Le tritium des émissions de la CNPL est emporté par les précipitations. Les analyses des précipitations (*Section 4.14*) ont révélé des concentrations de H-3 variant de $1,3E+01$ à $1,3E+03$ Bq·L⁻¹, dans 39 des 48 échantillons.

Puisque les émissions de C-14 sont faibles, la concentration prévue de C-14 dans l'eau se situe sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de C-14 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet l'eau à un dépistage de C-14. Puisque les émissions de C-14 en 2019 étaient de $2,2E-03$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14.

Le tableau 4.08 présente un résumé des radionucléides détectés dans l'eau de surface. L'image 4.12 présente les résultats relatifs au H-3 de chaque emplacement. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

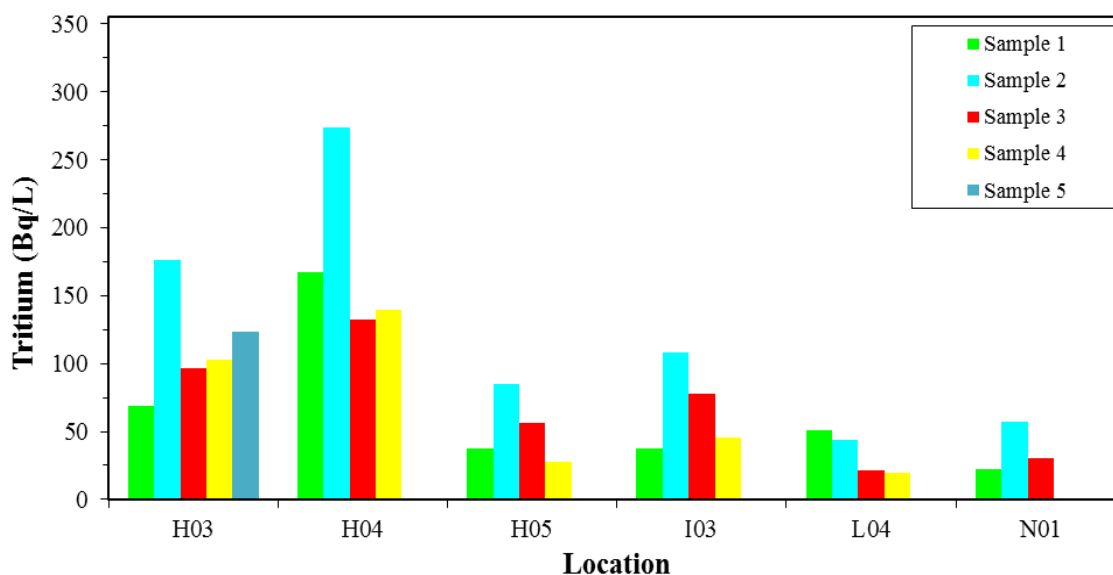


Image 4.12 : Tritium (étangs, flaques d'eau et eau de surface)

4.8 Étangs, flaques d'eau et eau de surface, Suite

Tableau 4.8 : Étangs, flaques d'eau et eau de surface (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	24	1,4E+1	1,3E+1 à 1,6E+1	8,9E+1	22/24	1,9E+1 à 2,7E+1	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.9 Baies

On a détecté du potassium-40 dans 3 des 7 échantillons analysés.

Les échantillons de baies sont obtenus hebdomadairement, durant la saison de ces fruits. Une variété de baies a été récoltée dans la zone, notamment quatre échantillons de bleuets à Pennfield.

Comme dans la plupart des échantillons d'aliments, on a détecté du K-40 d'origine naturelle dans 3 des 7 échantillons (de $3,2E+01$ à $3,6E+01$ Bq·kg⁻¹).

Puisque les émissions de H-3 et de C-14 sont faibles, les concentrations prévues de H-3 et de C-14 dans les baies se situent sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de H-3 ou de C-14 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet les baies à un dépistage de H-3 ou de C-14. Puisque les émissions de H-3 et de C-14 en 2019 étaient respectivement de $1,0E-02$ % de la LOD et de $2,2E-03$ % de la LOD (et n'ont jamais dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.05 affiche les émissions hebdomadaires de H-3, et l'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14.

Le tableau 4.09 présente un résumé des radionucléides détectés dans les baies.

4.10 Légumes du potager

On a détecté du potassium-40 dans 30 des 32 échantillons analysés. Ces résultats ne sont pas attribuables aux opérations de la CNPL.

La plupart des échantillons ont été recueillis dans un jardin local de Dipper Harbour (à 4 km de la CNPL, dans la direction du vent prédominant). Bon nombre de ces échantillons ont été récoltés hebdomadairement, durant la saison de ces légumes.

Comme dans la plupart des échantillons d'aliments, on a détecté du K-40 d'origine naturelle dans 30 des 32 échantillons (de $4,9E+01$ à $2,0E+02$ Bq·kg⁻¹).

Puisque les émissions de H-3 et de C-14 sont faibles, les concentrations prévues de H-3 et de C-14 dans les légumes du potager se situent sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de H-3 ou de C-14 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet les légumes du potager à un dépistage de H-3 ou de C-14. Puisque les émissions de H-3 et de C-14 en 2019 étaient respectivement de $1,0E-02$ % de la LOD et de $2,2E-03$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.05 affiche les émissions hebdomadaires de H-3, et l'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14.

Le tableau 4.10 présente un résumé des radionucléides détectés dans les légumes du potager.

4.11 Végétation

Parmi les 45 échantillons analysés, 13 contenaient du Be-7 et 6 contenaient du K-40. Ces résultats ne sont pas attribuables aux opérations de la CNPL.

Les échantillons ont été prélevés chaque trimestre à trois sites éloignés. Avec l'aide de représentants de nos communautés autochtones, d'autres échantillons ayant une importance culturelle pour les Premières nations ont été prélevés dans la zone (voir l'Annexe E).

Dans différentes espèces de lichens et de mousses, on trouve des concentrations d'une vaste gamme de radionucléides; ces végétaux constituent d'excellents indicateurs de la présence de radionucléides dans l'environnement. On a détecté du Be-7 cosmogénique dans 13 échantillons (de $1,5E+02$ à $1,1E+03$ Bq·kg⁻¹). On a détecté du K-40 d'origine naturelle ($1,1E+02$ à $3,6E+02$ Bq·kg⁻¹) dans six échantillons.

Le tableau 4.11 présente un résumé des radionucléides détectés dans la végétation.

4.11 Végétation, Suite

Tableau 4.9 : Baies ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	7	4,2E+1	4,7E+0 à 1,1E+2	3,4E+1	3/7	3,2E+1 à 3,6E+1	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

Tableau 4.10 : Légumes du potager ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	32	1,7E+1	3,8E+0 à 4,7E+1	1,2E+2	27/28	4,9E+1 à 2,0E+2	8,3E+1	3/4	7,4E+1 à 1,0E+2

4.11 Végétation, Suite

Tableau 4.11 : Végétation ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>Be-7</i>	45	3,3E+2	1,7E+1 à 2,1E+3	5,4E+2	13/45	1,5E+2 à 1,1E+3	*	*	*
<i>K-40</i>	45	6,8E+2	2,0E+1 à 4,1E+3	2,1E+2	6/45	1,1E+2 à 3,6E+2	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.12 Terre

Parmi les 27 échantillons analysés, 14 contenaient du Cs-137, 11 contenaient de l'Ac-228, et 25 du K-40. Ces résultats ne sont pas attribuables aux opérations de la CNPL.

Les échantillons de terre sont obtenus trimestriellement, dans le sol des huit emplacements de surveillance de la qualité de l'air affichés à l'image 3.05 et dans le sol de l'école primaire locale.

Parmi les échantillons, 25 contenaient du K-40 d'origine naturelle ($5,2E+01$ à $9,2E+02$ Bq·kg⁻¹), 11 contenaient de l'Ac-228 ($2,2E+01$ à $4,8E+01$ Bq·kg⁻¹) d'origine naturelle, et 14 contenaient du Cs137 ($3,6E+00$ à $4,0E+01$ Bq·kg⁻¹). La plupart des résultats relatifs au Cs-137 se trouvaient aux niveaux typiques de la région. Le césium-137 qui provient des retombées des essais nucléaires atmosphériques menés dans le passé et des accidents internationaux a tendance à s'accumuler dans la couche organique de la terre. La plupart des fluctuations des niveaux de Cs-137 et de K-40 semblent être attribuables à la quantité de charge organique de l'échantillon. Les niveaux observés en 2019 sont comparables à ceux mesurés avant le début de l'exploitation de la CNPL. Aucun Cs-137 n'a été détecté dans les émissions gazeuses en 2019.

Le tableau 4.12 présente un résumé des radionucléides détectés dans la terre. L'image 4.13 affiche les résultats individuels du Cs-137. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

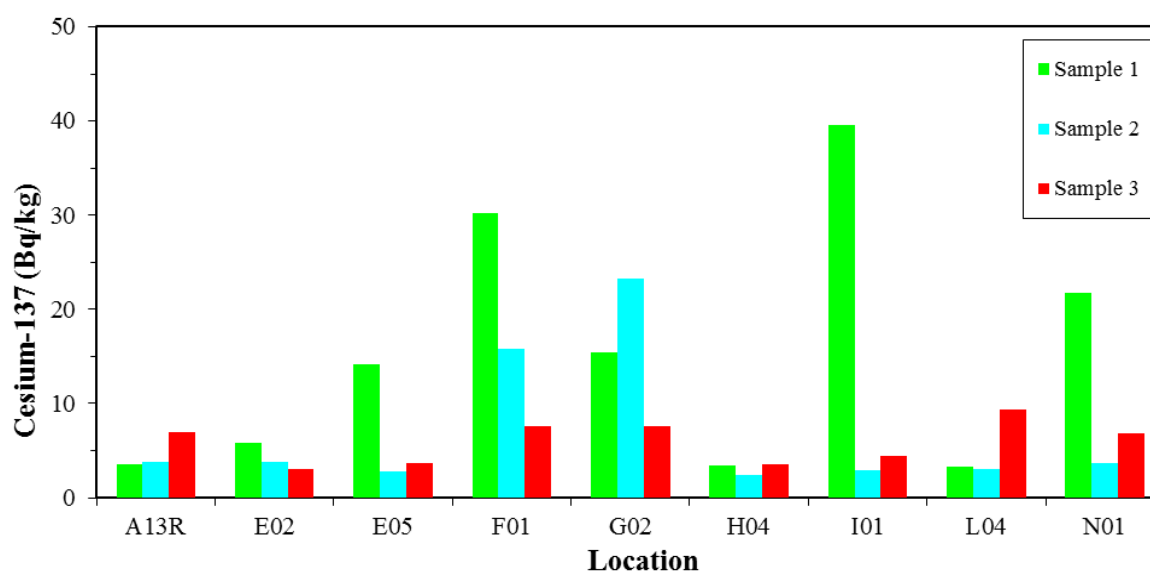


Image 4.13 : Césium-137 (terre)

4.12 Terre, Suite

Tableau 4.12 : Terre (Bq·kg⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>Cs-137</i>	27	1,5E+0	9,0E-1 à 3,5E+0	1,5E+1	13/24	3,6E+0 à 4,0E+1	3,8E+0	1/3	3,8E+0 à 3,8E+0
<i>Ac-228</i>	27	5,8E+0	2,6E+0 à 1,6E+1	3,0E+1	9/24	2,2E+1 à 4,4E+1	3,8E+1	2/3	2,9E+1 à 4,8E+1
<i>K-40</i>	27	2,3E+1	7,6E+0 à 9,0E+1	4,9E+2	22/24	5,2E+1 à 7,9E+2	6,7E+2	3/3	5,2E+2 à 92E+2

4.13 Précipitations

Parmi les 48 échantillons analysés, 39 contenaient du H-3. Ces résultats étaient attribuables aux activités de la CNPL.

On recueille des échantillons des précipitations de façon continue, aux quatre postes de surveillance de la qualité de l'air, qui se trouvent sur les lieux (les emplacements sont affichés à l'image 3.05). On change les lieux d'échantillonnage environ une fois par mois, en fonction des pluies et des périodes de gel.

Les concentrations de H-3 mesurées se situaient entre $1,3E+01$ et $1,3E+03$ Bq·L⁻¹.

Puisque les émissions de C-14 sont faibles, la concentration prévue de C-14 dans l'eau se situe sous les limites de détection. Si les émissions hebdomadaires de C-14 dépassent de plus de 1 % la LOD hebdomadaire, on soumet l'eau à un dépistage de C-14. Puisque les émissions de C-14 en 2019 étaient de $2,2E-03$ % de la LOD (et que durant aucune semaine elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD hebdomadaire), aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.08 affiche les émissions hebdomadaires de C-14.

Le tableau 4.13 présente un résumé des radionucléides détectés dans les précipitations. Les images 4.03 et 4.04 affichent les résultats mensuels moyens relatifs au H-3, et l'image 4.05 affiche les émissions de H-3 gazeux. L'image 4.14 montre les résultats mensuels moyens relatifs au H-3 et les émissions de H-3 gazeux. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

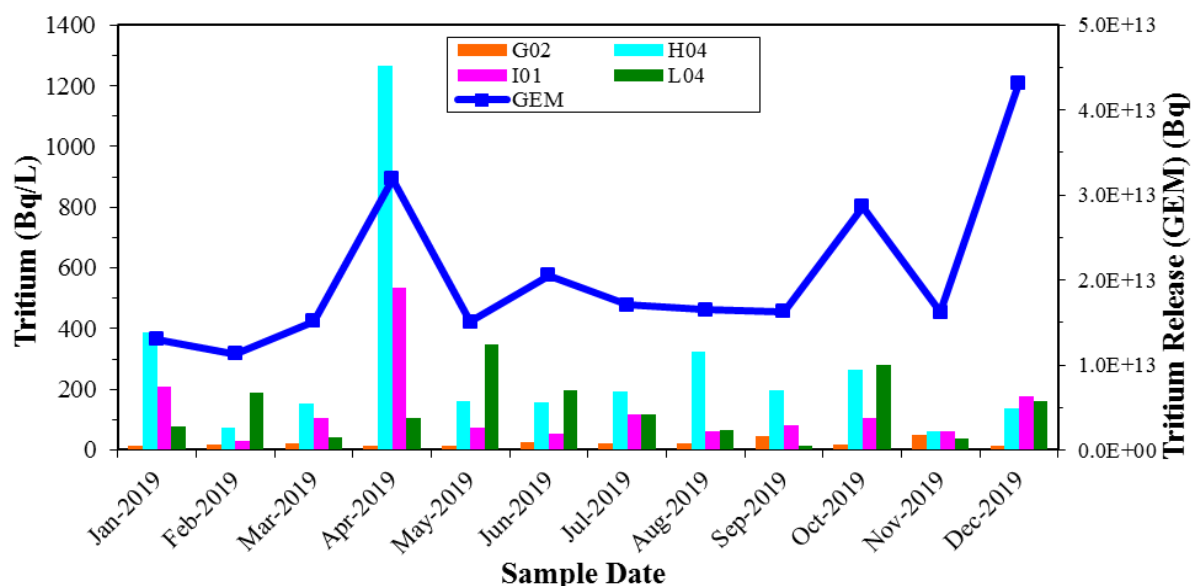


Image 4.14 : Résultats relatifs aux émissions de H-3 gazeux et de tritium (précipitations)

4.13 Précipitations, Suite

Tableau 4.13 : Précipitations (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	48	1,3E+1	1,2E+1 à 1,4E+1	1,7E+2	39/48	1,3E+1 à 1,3E+3	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.14 Surveillance de l'eau de puits (près de la centrale)

Des niveaux faibles de H-3 ont été détectés dans 28 des 29 échantillons analysés. Ces résultats sont attribuables aux émissions de la CNPL.

On prélève des échantillons dans 11 puits de surveillance, une fois par année, s'ils sont accessibles et non asséchés. Cette fréquence sera augmentée, aux puits concernés, si on détecte des concentrations de H-3 supérieures à $7\,000\text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$. De plus, on prélèvera des échantillons supplémentaires si on soupçonne que des émissions inhabituelles se sont produites, ou si on découvre des concentrations élevées de particules. D'autres échantillons ont été prélevés en 2019 dans le cadre d'une étude sur le niveau élevé de tritium détecté dans le système de drainage souterrain du bâtiment de service et du bâtiment de la turbine de la centrale. Aucun résultat anormal n'a été observé dans les échantillons environnementaux prélevés.

Les concentrations moyennes de tritium étaient de $1,6\text{E}+02\text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$, et quelques échantillons ont atteint $3,7\text{E}+02\text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$.

Le tableau 4.14 présente un résumé des radionucléides détectés dans l'eau de puits qui sert à la surveillance. L'image 4.15 affiche les résultats individuels du H-3. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

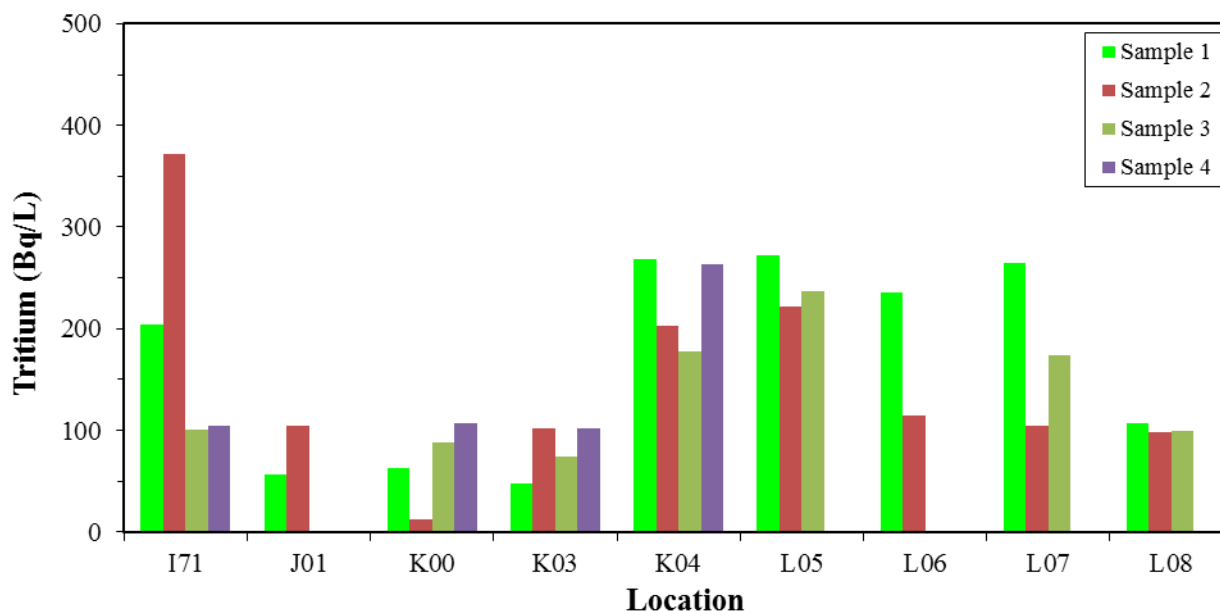


Image 4.15 : Tritium (surveillance de l'eau de puits, près de la centrale)

4.14 Surveillance de l'eau de puits (près de la centrale), Suite

Tableau 4.14 : Surveillance de l'eau de puits, près de la centrale (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	29	1,4E+1	1,3E+1 à 1,9E+1	1,6E+2	28/29	4,8E+1 à 3,7E+2	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.15 Eau de mer

On a détecté du potassium-40 dans 18 des 19 échantillons analysés, et du H-3 dans trois. Les résultats relatifs au H-3 sont attribuables aux opérations de la CNPL.

On prélève les échantillons d'eau de mer trimestriellement à trois emplacements, situés près de la CNPL, et à un emplacement de référence, situé près de Saint John (affiché à l'image 3.05).

On a détecté du K-40 d'origine naturelle ($7,6E+00$ à $1,4E+01$ Bq·L⁻¹) dans 18 échantillons. On a aussi détecté du tritium dans trois échantillons ($3,1E+01$ à $9,5E+01$ Bq·L⁻¹). Les calculs de 2019 relatifs à l'eau de mer suggèrent que la concentration moyenne de tritium attribuable aux émissions liquides de la CNPL, serait d'environ $1E+01$ Bq·L⁻¹ au vidoir (les échantillons ne sont pas prélevés à cet endroit, mais sur la rive, située près des lieux). Dans ce calcul, on tient compte de la quantité totale de tritium émis au cours de l'année, du débit de l'eau de refroidissement du condenseur (environ $2,5E+01$ m³·s⁻¹), et du mélange tidal. On attribue un facteur de dilution présumé de 20 au mélange tidal, au vidoir, lors des émissions habituelles de liquide de refroidissement. En ce qui concerne les échantillons obtenus à un emplacement éloigné du vidoir, on attribue un facteur de dilution de 40, ou même plus, au mélange tidal afin de demeurer le plus près de la réalité. Un facteur de 40 permettrait d'obtenir une concentration moyenne de H-3 dans l'eau de mer d'environ $1E+00$ Bq·L⁻¹, à l'emplacement H03, pour 2019. Au cours des dernières années, lorsque les échantillons étaient prélevés peu après la vidange de quantités de H-3 plus élevées que la normale, on obtenait des résultats considérablement inférieurs aux niveaux attendus. Ces résultats confirment davantage l'aspect prudent des calculs.

Lorsque les émissions de C-14 et de Sr-89,90 sont faibles, la concentration prévue de ces radionucléides dans l'eau de mer se situe sous les limites de détection. Si les émissions mensuelles dépassent de plus de 1 % la LOD mensuelle, on soumet l'eau de mer à un dépistage de C-14 ou de Sr-89,90. Puisque les émissions liquides de C-14 et de Sr-90 étaient respectivement de $2,0E-03$ % et de $4,3E-09$ % de la LOD en 2019 (et que durant aucun mois elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD mensuelle), aucune autre analyse n'a été nécessaire. On n'a détecté aucune particule de strontium-89 dans les émissions. L'image 4.16 affiche les émissions mensuelles de H-3. Le niveau le plus élevé a été relevé en avril 2019 en raison de mise en arrêt pour l'entretien. L'image 4.17 affiche les émissions mensuelles de C-14.

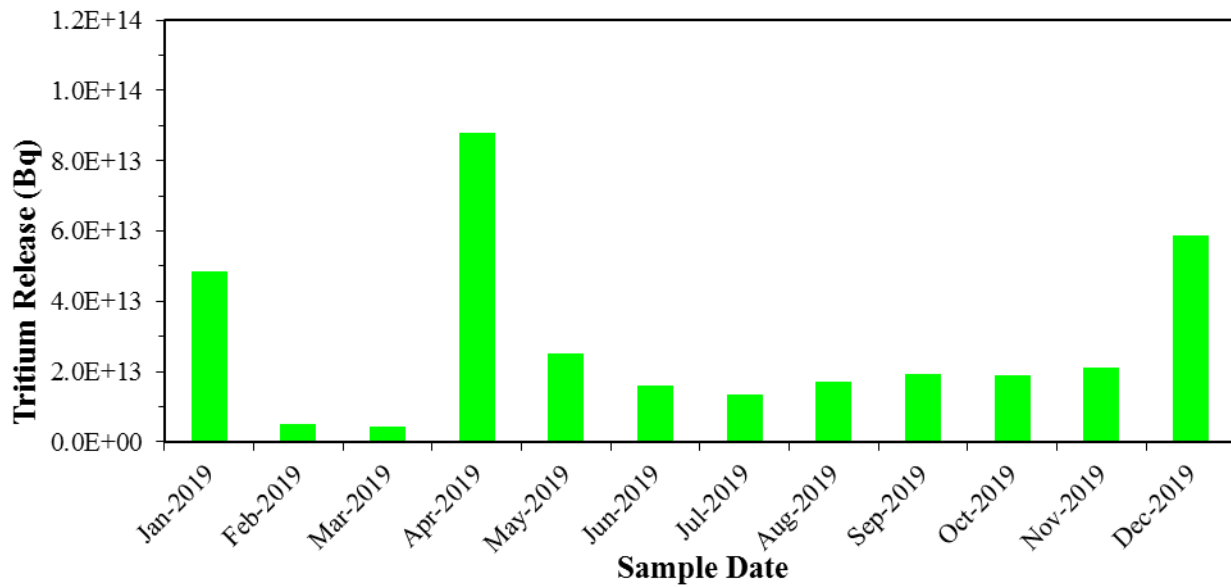
L'augmentation des émissions de H-3 et de C-14 observée au début de l'année était attribuable aux activités de drainage des réservoirs de résine usée et les activités de purification du modérateur. L'augmentation observée plus tard au printemps était attribuable à la mise en arrêt planifiée pour l'entretien annuel, qui comprenait beaucoup de travaux sur les systèmes d'eau lourde. Plus tard dans l'année, l'augmentation était associée aux travaux effectués sur le système du modérateur, le remplacement du filtre de purification du système du modérateur et les émissions accrues de tritium dans l'air dans le système de confinement (bâtiment du réacteur).

Le tableau 4.15 présente un résumé des radionucléides détectés dans l'eau de mer.

4.16 Mesures de tritium et de C-14 dans les fruits de mer

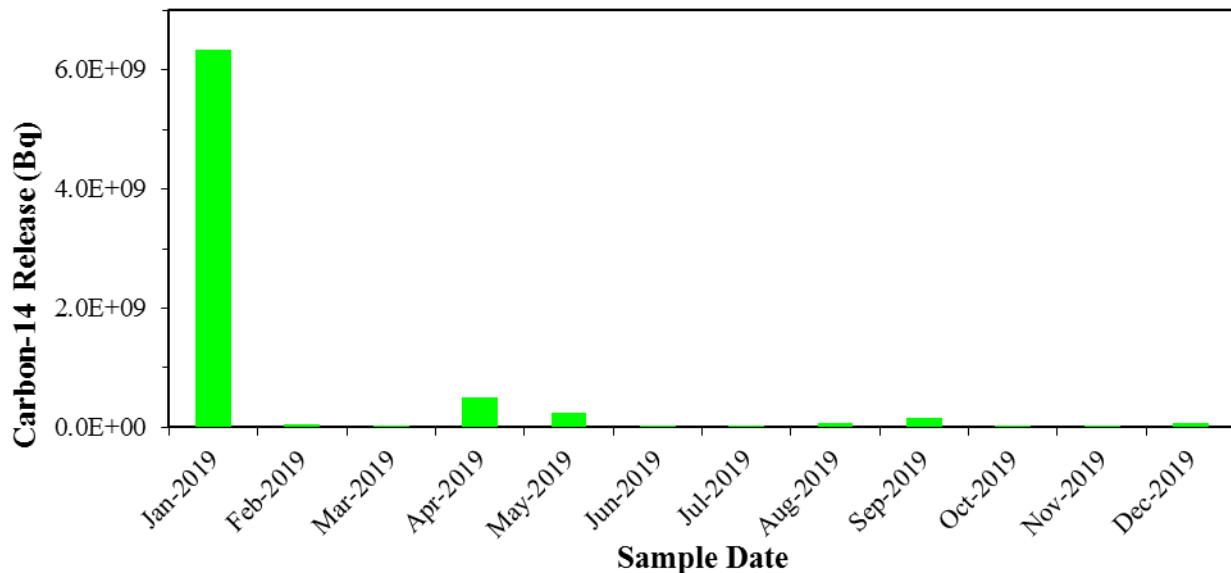
Lorsque les émissions de H-3 et de C-14 sont faibles, la concentration prévue de ces radionucléides dans les fruits de mer se situe sous les limites de détection. Si les émissions mensuelles dépassent de plus de 1 % la LOD mensuelle, on soumet les fruits de mer à un dépistage de H-3 ou de C-14. Puisque les émissions de H-3 étaient de $7,4E-04$ % de la LOD et celles de C-14 étaient de $2,0E-03$ % de la LOD en 2019 (et que durant aucun mois elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD mensuelle), aucune autre analyse n'a été nécessaire. Les images 4.16 et 4.17 affichent les émissions de ces radionucléides.

4.16 Mesures de tritium et de C-14 dans les fruits de mer , Suite



REMARQUE
La LOD mensuelle de H-3 est de 3,8E+18 Bq.

Image 4.16 : Émissions de H-3 liquide mesurées en 2019



REMARQUE
La LOD mensuelle du C-14 est de 3,1E+13 Bq.

Image 4.17 : Émissions de C-14 liquide mesurées en 2019

4.16 Mesures de tritium et de C-14 dans les fruits de mer, Suite

Tableau 4.15 : Eau de mer (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>H-3</i>	18	1,3E+1	1,2E+1 à 1,4E+1	6,0E+1	3/14	3,1E+1 à 9,5E+1	*	*	*
<i>K-40</i>	19	1,8E+0	8,4E-1 à 5,1E+0	1,1E+1	13/14	7,8E+0 à 1,4E+1	1,0E+1	5/5	7,6E+0 à 1,3E+1

* L'activité est inférieure ou égale au niveau critique (niveau de confiance à 99 %).

4.17 Fruits de mer

On détecte habituellement du potassium-40 dans ces échantillons. Ces résultats ne sont pas attribuables aux opérations de la CNPL. L'image 3.05 montre les emplacements de la plupart de ces échantillons.

Palourdes – Quatre échantillons ont été recueillis (un à Back Bay, un à St. Andrews et deux dans la zone de Lepreau). La pêche côtière fait souvent face à des restrictions en ce qui concerne les prises de mollusques, pour permettre de conserver les ressources, ou pour éviter une contamination bactérienne ou une prolifération d'algues. Les restrictions réduisent la disponibilité de ces types d'échantillons, et empêchent donc indirectement les analyses. Les données sont présentées dans le tableau 4.16.

Dulse – La dulse est une algue comestible, et une collation populaire dans la région. On a prélevé quatre échantillons (deux dans la zone de Lepreau, et deux dans la zone de Grand Manan). Les données sont présentées dans le tableau 4.17.

Poisson – Dorénavant, dans la catégorie du poisson, on doit obtenir de l'aiglefin et du flétan, si ces espèces sont disponibles. Sept échantillons ont été prélevés (deux dans la zone de Lepreau, un à Lorneville et quatre à des emplacements inconnus dans la baie de Fundy, près de la Nouvelle-Écosse). Les données sont présentées dans le tableau 4.18.

Homard – Neuf échantillons ont été prélevés (huit dans la zone de Lepreau et un près de St. Andrews). On obtient du homard durant les deux saisons annuelles de pêche, qui sont régies par le gouvernement fédéral. Les données sont présentées dans le tableau 4.19.

Bigorneaux – Huit échantillons ont été recueillis dans la zone de Lepreau. Les données sont présentées dans le tableau 4.20.

Saumon d'élevage – Sept échantillons ont été prélevés (six à Back Bay et un à Dipper Harbour). Les données sont présentées dans le tableau 4.21.

Pétoncles – Deux échantillons ont été recueillis dans la zone de Lepreau. Les données sont présentées dans le tableau 4.22.

4.18 Autres plantes aquatiques

On a détecté du potassium-40 dans les huit échantillons analysés. Ces résultats ne sont pas attribuables aux opérations de la CNPL.

On analyse aussi des plantes aquatiques autres que la dulse. On trouve diverses espèces d'algues (par exemple, l'*Ascophylum*) sur les roches de la péninsule de Point Lepreau, et on en prélève des échantillons trimestriellement. Les emplacements des échantillons sont affichés à l'image 3.05.

Les concentrations de K-40 d'origine naturelle variaient de 1,3E+02 à 3,1E+02 Bq·kg⁻¹. Les données sont présentées dans le tableau 4.23.

4.18 Autres plantes aquatiques, Suite

Tableau 4.16 : Palourdes, comestibles, masse brute ($Bq \cdot kg^{-1}$)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
K-40	4	7,4E+1	4,4E+1 à 1,4E+2	7,9E+2	3/4	1,2E+2 à 1,6E+3	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

Tableau 4.17 : Dulse, masse humide ($Bq \cdot kg^{-1}$)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
K-40	4	2,2E+1	9,6E+0 à 4,2E+1	4,8E+2	2/2	2,6E+2 à 7,0E+2	4,3E+2	2/2	4,1E+2 à 4,4E+2

4.18 Autres plantes aquatiques, Suite

Tableau 4.18 : Poisson, masse brute ($Bq \cdot kg^{-1}$)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
K-40	7	2,2E+1	8,5E+0 à 5,3E+1	1,2E+2	6/6	5,7E+1 à 1,9E+2	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

Tableau 4.19 : Homard, comestible, masse de cuisson ($Bq \cdot kg^{-1}$)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
K-40	9	3,7E+1	7,7E+0 à 1,0E+2	7,5E+1	6/9	4,7E+1 à 9,4E+1	*	*	*

* Il n'existe aucun échantillon de référence.

4.18 Autres plantes aquatiques, Suite

Tableau 4.20 : Bigorneaux, comestibles, masse brute ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	8	1,1E+2	3,8E+1 à 1,7E+2	2,6E+2	3/8	1,7E+2 à 3,8E+2	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

Tableau 4.21 : Saumon d'élevage, masse brute ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	7	1,7E+1	7,4E+0 à 4,8E+1	1,1E+2	6/7	9,4E+1 à 1,4E+2	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

4.18 Autres plantes aquatiques, Suite

Tableau 4.22 : Pétoncles, masse humide ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	2	9,0E+0	7,6E+0 à 1,0E+1	1,4E+2	2/2	8,3E+1 à 2,0E+2	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

Tableau 4.23 : Plantes aquatiques, masse humide ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
K-40	8	2,5E+1	7,7E+0 à 8,6E+1	2,0E+2	8/8	1,3E+2 à 3,1E+2	*	*	*

*Il n'existait aucun échantillon de référence.

4.19 Sédiments

Parmi les 29 échantillons analysés, quatre contenaient du Be-7, 9 contenaient de l'Ac-228, et 28 du K-40. Aucun de ces résultats n'est attribuable aux opérations de la CNPL.

On prélève des échantillons de sédiments trimestriellement, à dix emplacements affichés à l'image 3.05. Pour analyser les particules fines, on effectue un tamisage sélectif des matériaux.

En tout, 24 échantillons contenaient du K-40 ($4,5E+02$ à $9,0E+02$ Bq·kg⁻¹), en raison du potassium d'origine naturelle présent dans le feldspath, un minéral commun. Dans quatre échantillons, on a détecté du Be-7 cosmogénique ($2,1E+01$ à $6,2E+01$ Bq·kg⁻¹). Dans neuf échantillons, on a détecté de l'Ac-228 ($1,2E+01$ à $3,8E+01$ Bq·kg⁻¹), un produit de filiation radioactif du Th-232 d'origine naturelle.

Quelques échantillons de sédiments contenaient du Cs-137, bien qu'aucun n'ait été détecté en 2019. Les échantillons analysés entre 1977 et 1982, avant le début des opérations de la CNPL, contenaient une concentration moyenne de Cs-137 de $5,0E+00$ Bq·kg⁻¹. Une petite quantité de composantes de Cs-137 a été ajoutée à ce réservoir en raison de l'accident de Chernobyl, en 1986, et de l'accident de Fukushima, en 2011. Les sédiments de petite taille affichent une radioactivité naturelle plus élevée que les sédiments de grande taille.

Le tableau 4.24 présente un résumé des radionucléides détectés dans les sédiments. L'image 4.18 affiche les résultats individuels du Cs-137. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique. En 2019, tous les résultats étaient des valeurs « inférieures à ».

La DPMC 20-2089 a été rédigée pour consigner le fait que les échantillons n'ont pas été prélevés au quatrième trimestre. Une combinaison des conditions météorologiques et de marée ainsi que l'accent mis sur d'autres priorités explique pourquoi les mesures ont été reportées. Les mesures ont été prises au premier trimestre de 2020 et les résultats se situaient dans l'intervalle typique.

4.19 Sédiments, Suite

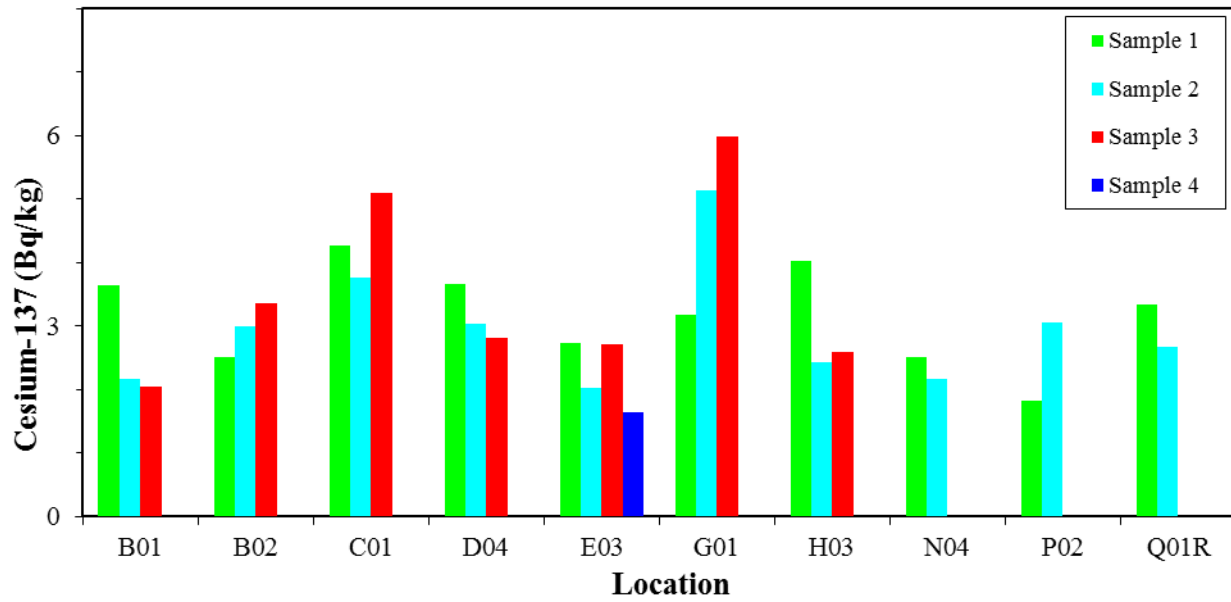


Image 4.18 : Césium-137 (sédiments)

4.19 Sédiments, Suite

Tableau 4.24 : Sédiments ($Bq \cdot kg^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
<i>Be-7</i>	29	1,3E+1	7,5E+0 à 3,5E+1	3,5E+1	3/26	2,1E+1 à 4,3E+1	6,2E+1	1/3	6,2E+1 à 6,2E+1
<i>Ac-228</i>	29	4,6E+0	2,4E+0 à 1,0E+1	1,8E+1	8/26	1,2E+1 à 2,9E+1	3,8E+1	1/3	3,8E+1 à 3,8E+1
<i>K-40</i>	29	1,8E+1	4,8E+0 à 1,2E+2	6,1E+2	25/26	4,5E+2 à 9,0E+2	6,4E+2	3/3	5,6E+2 à 7,9E+2

4.20 Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale

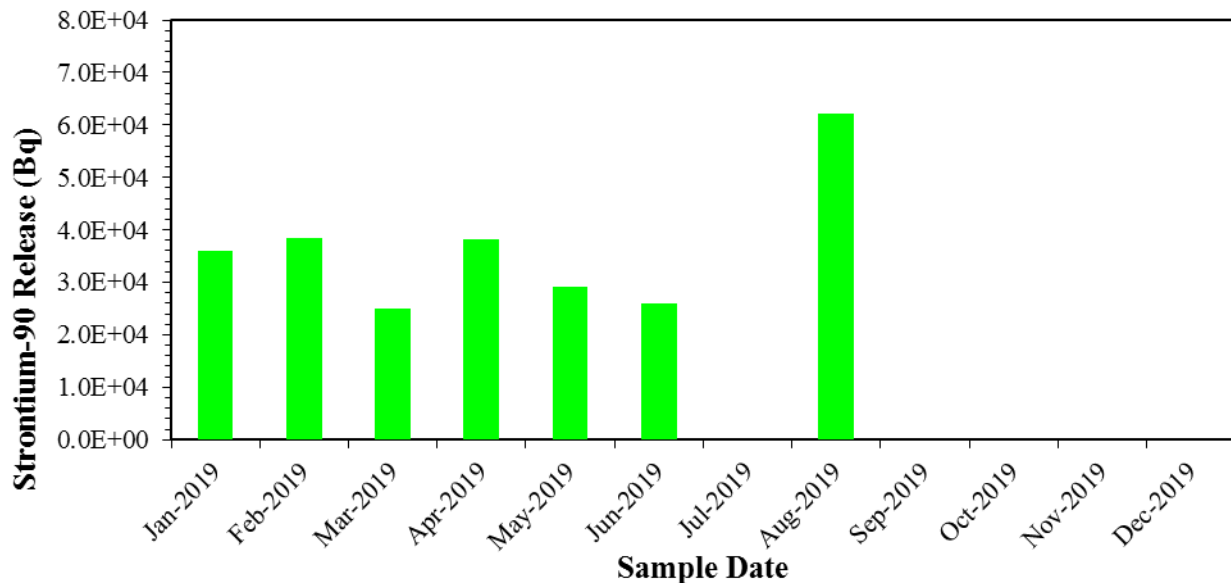
On mesure la radioactivité gamma environnementale dans la zone intertidale, sur les plages de la zone de Lepreau, et à l'emplacement de référence, situé 28 km à l'est-nord-est (image 3.05). On effectue des patrouilles sur les plages et on analyse des échantillons prélevés au hasard. La radioactivité mesurée en 2019 correspondait aux valeurs de radioactivité obtenues avant le début des opérations de la centrale, en 1982. Ces valeurs sont résumées dans le tableau 4.25. La DPMC 20-2089 a été rédigée pour consigner le fait que les mesures n'ont pas été prises au quatrième trimestre. Une combinaison des conditions météorologiques et de marée ainsi que l'accent mis sur d'autres priorités explique pourquoi les mesures ont été reportées. Les mesures ont été prises au premier trimestre de 2020 et les résultats se situaient dans l'intervalle typique.

Tableau 4.25 : Mesures du rayonnement gamma ambiant de la zone intertidale – ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)

<i>Emplacement</i>	<i>1^{er} trimestre</i>	<i>2^e trimestre</i>	<i>3^e trimestre</i>
<i>B01</i>	0,17	0,18	0,18
<i>B02</i>	0,15	0,15	0,19
<i>C01</i>	0,19	0,17	0,19
<i>D04</i>	0,16	0,18	0,15
<i>E03</i>	0,13	0,18	0,17
<i>G01</i>	0,16	0,16	0,18
<i>H03</i>	0,19	0,15	0,18
<i>N04</i>	0,20	0,16	0,17
<i>P02</i>	0,11	0,17	0,16
<i>Q01R</i>	0,15	0,15	0,18

4.21 Eau composite mesurée au moyen du DDRL (Sr-89,90)

Lorsque les émissions de Sr-89,90 sont faibles, la concentration prévue de Sr-89,90 dans l'eau de mer se situe sous les limites de détection. Le DDRL permet de recueillir des échantillons d'émissions liquides de la CNPL à la source. Un composite mensuel est envoyé au laboratoire à des fins d'analyse. Parmi ces composites, 12 ont été soumis à un dépistage de Sr-89,90. Si les émissions mensuelles dépassent de plus de 1 % la LOD mensuelle, on soumet l'eau de mer à un dépistage de Sr-89,90. Puisque les émissions de Sr-90 en 2019 étaient de $4,3E-09$ % de la LOD (et que durant aucun mois elles n'ont dépassé de plus de 1 % la LOD mensuelle), et qu'aucune particule de Sr-89 n'a été détectée, aucune autre analyse n'a été nécessaire. L'image 4.19 affiche les émissions de Sr-90 de la CNPL.



REMARQUE

La LOD mensuelle du Sr-90 est de $4,9E+14$ Bq.

Image 4.19 : Émissions liquides de Sr-90

4.22 Tritium (eau de trou de forage, IGDRS)

Parmi les 105 échantillons analysés, 101 contenaient du H-3 et un contenaient du K-40. Les résultats relatifs au H-3 sont attribuables aux opérations de la CNPL.

On prélève des échantillons trois fois par année, dans 35 puits forés.

Les concentrations moyennes de tritium étaient de $1,6\text{E}+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ ($5,9\text{E}+01$ à $4,1\text{E}+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$) près de l'installation de la Phase 1, de $7,0\text{E}+01 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ ($2,3\text{E}+01$ à $1,4\text{E}+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$) près de l'installation de la Phase 2, et de $1,3\text{E}+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ ($3,5\text{E}+01$ à $3,3\text{E}+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$) près de l'installation de la Phase 3. Le tritium est emporté par les précipitations et se déverse par la suite dans quelques-uns des trous de forage. Les analyses des précipitations (*Section 4.14*) ont révélé des concentrations de H-3 variant de $1,3\text{E}+01$ à $1,3\text{E}+03 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$, dans 39 des 48 échantillons.

En tout, un échantillon contenait du K-40 ($3,5\text{E}+00 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$), en raison du potassium d'origine naturelle présent dans le feldspath, un minéral commun.

Les résultats sont présentés aux tableaux 4.26 à 4.28. L'image 4.20 affiche l'activité de H-3 à chaque trou de forage, pour chaque échantillon. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

4.22 Tritium (eau de trou de forage, IGDRS), Suite

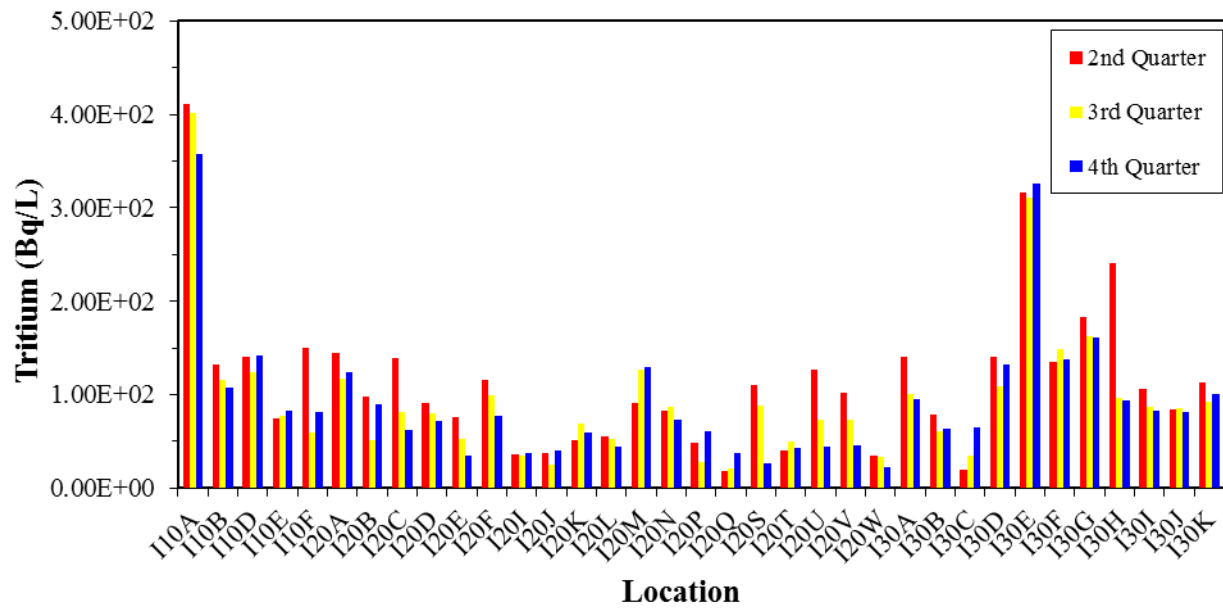


Image 4.20 : Tritium (eau de trou de forage, IGDRS)

4.22 Tritium (eau de trou de forage, IGDRS), Suite

Tableau 4.26 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 1 (Bq·L⁻¹)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
H-3	15	1,3E+1	1,3E+1 à 1,4E+1	1,6E+2	15/15	5,9E+1 à 4,1E+2	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

Tableau 4.27 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 2 (Bq·L⁻¹)

Type d'analyse	Nombre total	Niveau critique		Emplacements de mesure			Emplacements de référence		
		Moyenne	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle	Moyenne	Fréquence	Intervalle
H-3	57	1,3E+1	1,3E+1 à 1,5E+1	7,0E+1	54/57	2,3E+1 à 1,4E+2	*	*	*
K--40	57	3,2E+0	1,0E+0 à 8,3E+0	3,5E+0	1/57	3,5E+0 à 3,5E+0	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.22 Tritium (eau de trou de forage, IGDRS), Suite

Tableau 4.28 : Eau de trou de forage, IGDRS – Phase 3 (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	33	1,4E+1	1,3E+1 à 2,0E+1	1,3E+2	32/33	3,5E+1 à 3,3E+2	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.23 Eau du canal Parshall à l'IGDRS

Parmi les 155 échantillons analysés, 133 contenaient du H-3. Ces résultats sont attribuables aux émissions de la CNPL et aux matériaux entreposés dans les structures de la Phase 1.

À l'IGDRS (Phases 1, 2 et 3), on obtient de l'eau de pluie et de la neige fondue aux drains (canaux), construits pour recueillir les écoulements de surface de ces zones. On recueille et on analyse les échantillons hebdomadairement.

Les débits entrants ou sortants de ces emplacements de collecte sont minimes ou nuls durant les mois d'hiver, et les concentrations de H-3 varient très peu d'une semaine à l'autre, sauf après des pluies abondantes. Les valeurs moyennes de H-3 de chaque Phase sont les suivantes :

- $2,7E+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ à la Phase 1
- $1,2E+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ à la Phase 2
- $2,4E+02 \text{ Bq}\cdot\text{L}^{-1}$ à la Phase 3

Les tableaux 4.29 à 4.31 présentent les résumés des radionucléides détectés dans les canaux. L'image 4.21 compare les quantités de H-3 dans les échantillons des trois installations. Lorsque des résultats nuls sont obtenus, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

Les émissions atmosphériques provenant de la centrale en avril, période pendant laquelle on a prélevé des échantillons dans le canal Parshall (dans lesquels on a détecté un niveau plus élevé de tritium), étaient plus élevées en raison de l'épuration continue de l'événement du système de gaz de couverture du bâtiment du réacteur, qui se jette dans la cheminée. De plus, de fortes pluies sont tombées pendant cette période. C'est ce qui explique pourquoi les échantillons prélevés le 14 avril dans le canal Parshall s'inscrivaient dans la fourchette des 4k Bq.

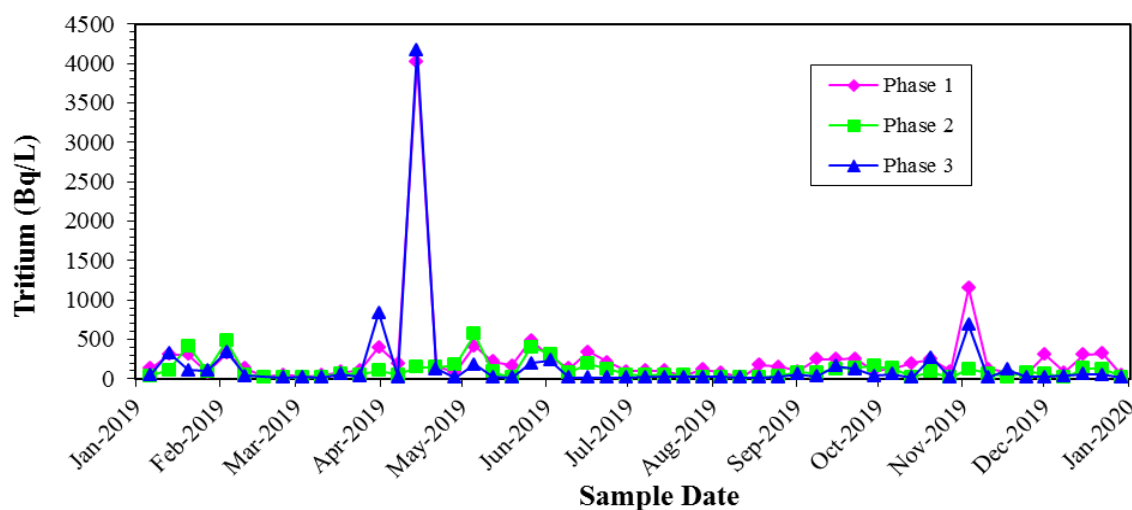


Image 4.21 : Tritium (eau du canal Parshall, IGDRS)

4.23 Eau du canal Parshall à l'IGDRS, Suite

Tableau 4.29 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 1 (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	52	1,3E+1	1,3E+1 à 1,4E+1	2,7E+2	51/52	1,8E+1 à 4,0E+3	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

Tableau 4.30 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 2 (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	52	1,3E+1	1,2E+1 à 1,4E+1	1,2E+2	45/52	1,6E+1 à 5,7E+2	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.23 Eau du canal Parshall à l'IGDRS, Suite

Tableau 4.31 : Eau du canal Parshall, IGDRS – Phase 3 (Bq·L⁻¹)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	51	1,3E+1	1,3E+1 à 1,4E+1	2,4E+2	37/51	1,6E+1 à 4,2E+3	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

4.24 Programme régional d'enfouissement sanitaire de Hemlock Knoll

La CNPL envoie ses déchets non radioactifs à l'installation de la décharge publique. Le programme de surveillance comprend l'échantillonnage de l'eau aux endroits stratégiques où il y a des produits de lixiviation et un dosimètre.

Deux échantillons d'eau ont été prélevés et on a obtenu 14 résultats DTL. Aucun tritium n'a été détecté dans les émissions gazeuses en 2019. Le tableau 4.32 résume les résultats pour ces échantillons d'eau. Aucun radionucléide n'a été détecté, autre que les isotopes d'origine naturelle (qui ne sont pas signalés ici). Les résultats de ces DTL sont affichés au tableau 4.06 (codes d'emplacement YTL1 à YTL4).

Au cours des années précédentes, les produits de lixiviation d'une autre décharge régionale ont été analysés et les niveaux de H-3 étaient semblables à ceux observés à Hemlock Knoll. La CNPL n'envoie pas de déchet à cette décharge. On soupçonne que la source de H-3 dans les deux décharges est du H-3 provenant des appareils commerciaux et de consommation (p. ex. panneaux « Sortie/Exit » alimentés avec du H-3). Il s'agit d'un cas courant en Amérique du Nord.

4.25 Données météorologiques

Les données météorologiques de 2019 ont été recueillies à des intervalles de 10 minutes, et sont présentées dans le tableau 4.33. Les données de la rose des vents de 2019 sont présentées dans l'image 4.22.

4.25 Données météorologiques, Suite

Tableau 4.32 : Produits de lixiviation au site d'enfouissement sanitaire régional d'Hemlock Knoll ($Bq \cdot L^{-1}$)

<i>Type d'analyse</i>	<i>Nombre total</i>	<i>Niveau critique</i>		<i>Emplacements de mesure</i>			<i>Emplacements de référence</i>		
		<i>Moyenne</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Intervalle</i>
H-3	2	8,1E+1	7,9E+1 à 8,3E+1	**	**	**	*	*	*

*Il n'existe aucun emplacement de référence.

** L'activité est inférieure ou égale au niveau critique (niveau de confiance à 99 %).

4.25 Données météorologiques, Suite

Tableau 4.33 : Données météorologiques de Point Lepreau (2019)

Mois	Température (degrés Celsius) Données de la tour de 10 mètres					Direction du vent* (pourcentage relatif) Données de la tour de 42 mètres							
	Moy.	Moyenne quotidienne		Extrême		Pourcentage des observations							
		Max.	Min.	Max.	Min.	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O
Janvier	-5,3	0,5	-10,6	9,0	-17,2	12	8	6	9	5	17	28	15
Février	-5,4	-1,5	-9,5	6,5	-18,2	7	12	4	4	4	22	39	7
Mars	-0,7	2,3	-4,2	10,2	-15,8	6	6	5	17	14	24	21	7
Avril	3,8	7,4	1,0	12,9	-4,0	15	13	4	12	16	15	19	6
Mai	7,4	11,6	4,3	15,9	0,6	15	14	7	17	13	9	15	9
Juin	12,7	17,3	9,1	26,8	5,1	16	16	6	18	14	11	13	7
Juillet	16,4	21,8	12,9	28,1	10,6	7	6	7	22	24	18	10	7
Août	16,3	20,7	13,4	27,6	10,0	11	14	6	16	22	20	9	2
Septembre	13,5	17,4	9,4	22,2	2,8	9	7	5	18	19	14	16	14
Octobre	10,1	13,4	6,8	17,0	1,9	16	14	6	10	13	12	19	10
Novembre	2,8	6,1	-1,3	15,9	-9,2	14	4	2	11	10	17	24	18
Décembre	-1,2	2,8	-5,2	12,1	-13,1	12	6	3	7	7	17	30	18
Moyenne en 2019	5,9	Max. 10,1	Min. 2,2	Max. extrême 28,1	Min. extrême -18,2	12	10	5	13	13	16	20	10

*Chaque direction de la boussole couvre $\pm 22,5$ degrés.

4.25 Données météorologiques, Suite

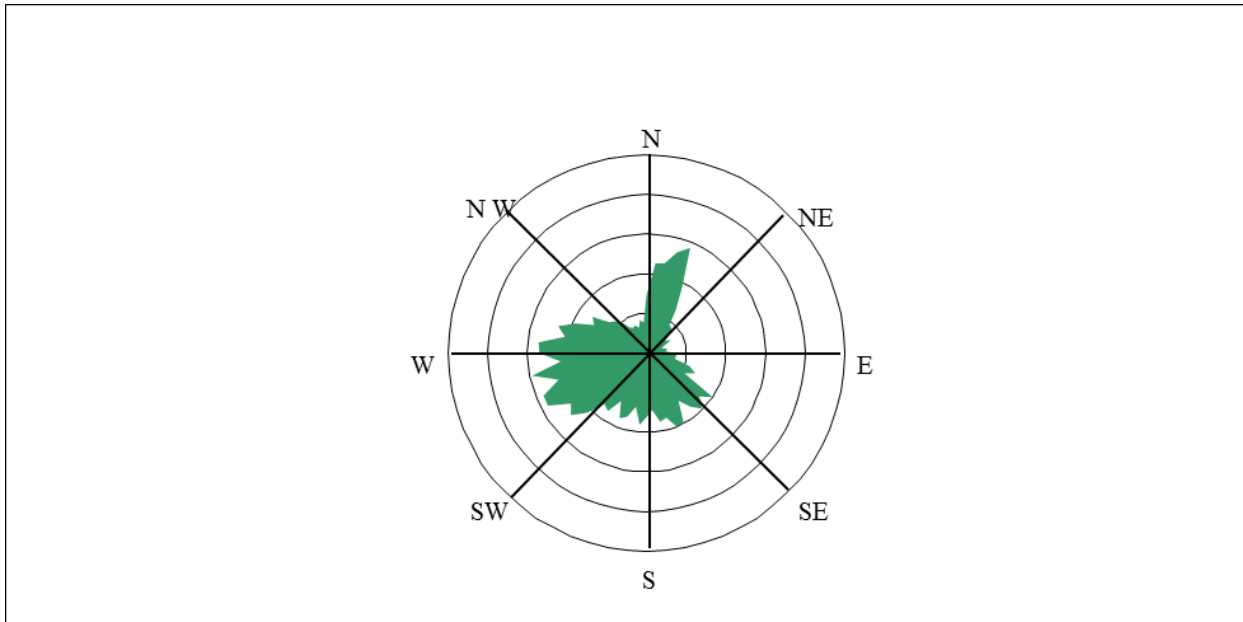


Image 4.22 : Rose des vents de Point Lepreau (2019)

5.0 Tendances (PSER)

Les tendances suivantes ont été observées dans l'historique des données :

- Les émissions gazeuses de tritium ont augmenté en 2019, mais elles restent inférieures aux niveaux historiques.
- On continue à détecter du tritium dans les échantillons d'air et d'eau (les concentrations sont plus élevées sur les lieux qu'aux emplacements éloignés).
- On continue à observer une différence entre les mesures des dosimètres thermoluminescents (DTL) installés sur les lieux, comparativement aux DTL des emplacements éloignés (concentrations plus élevées sur les lieux, comparativement aux emplacements éloignés).
- La concentration de radionucléides dans la plupart des types d'échantillons demeure aux niveaux mesurés avant le début des opérations (niveaux d'origine), en raison de l'historique de faibles émissions.
- La dose publique a augmenté en 2019, mais elle reste inférieure aux niveaux historiques.

Comme l'indiquent les images de la *Section 4*, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique. Tous les codes des emplacements sont décrits à l'Annexe C.

5.1 Doses mesurées dans l'air et dans les liquides

La dose de radiation dans les émissions de la CNPL demeure bien sous la limite de la dose publique (1 000 microsieverts par année), et également bien sous le seuil de conception et d'opération de la CNPL (50 microsieverts par année). Consulter l'image 5.01.

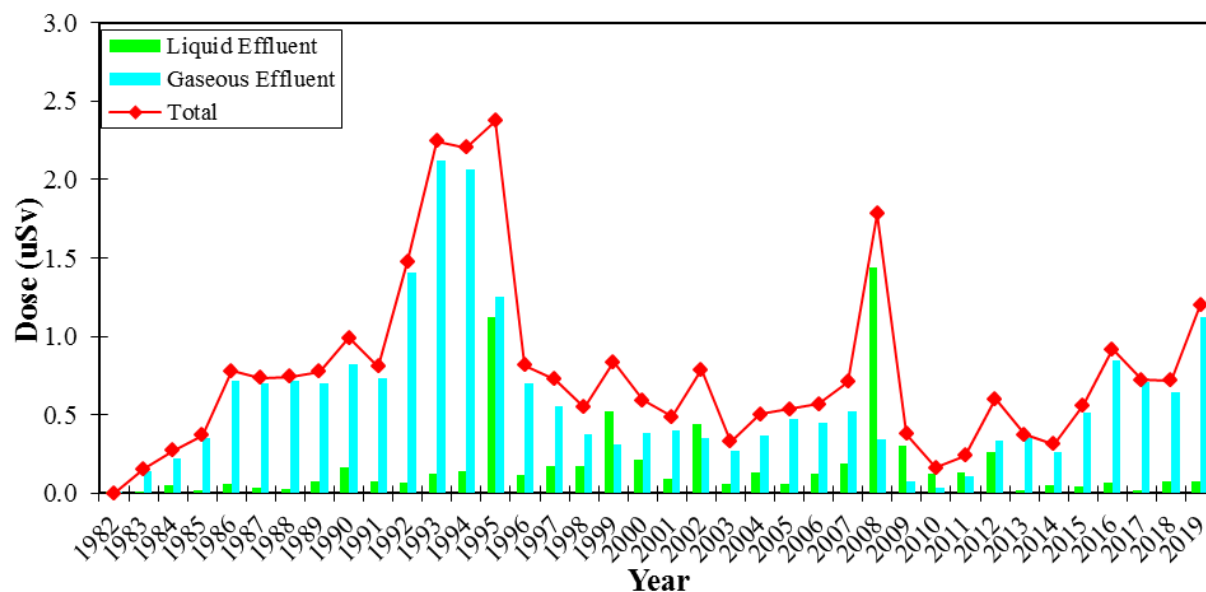


Image 5.01 : Doses mesurées dans l'air et dans les liquides

5.2 Tritium (vapeur d'eau)

Les émissions de tritium dans l'air sont montrées à l'image 5.02. L'image 5.04 montre la concentration de H-3 dans l'air aux postes situés sur les lieux, et les postes des emplacements éloignés sont montrés à l'image 5.03. Les différences sont attribuables à l'augmentation de la dilution avec l'éloignement de la cheminée d'émissions.

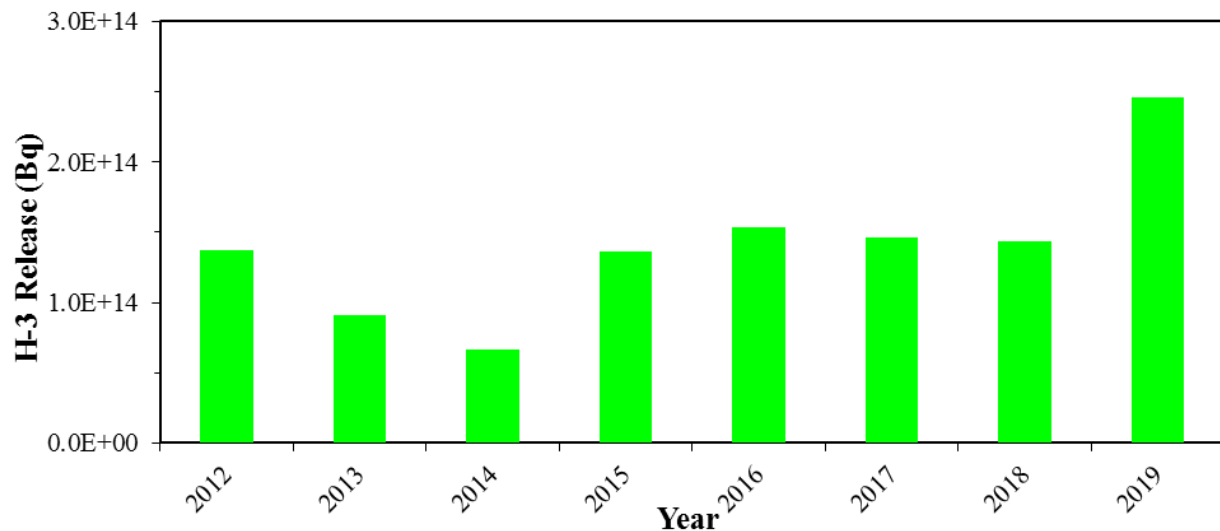


Image 5.02 : Émissions atmosphériques de H-3

REMARQUE

La LOD annuelle actuelle de l'H-3 est de 2,4E+17 Bq.

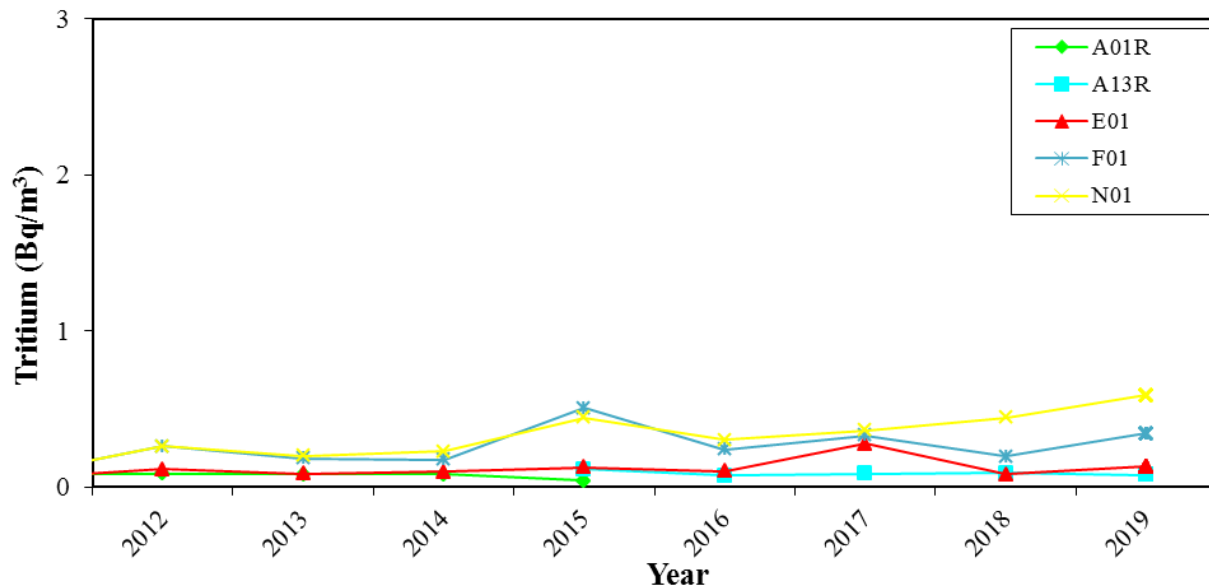


Image 5.03 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes éloignés de mesure de la qualité de l'air

5.2 Tritium (vapeur d'eau), Suite

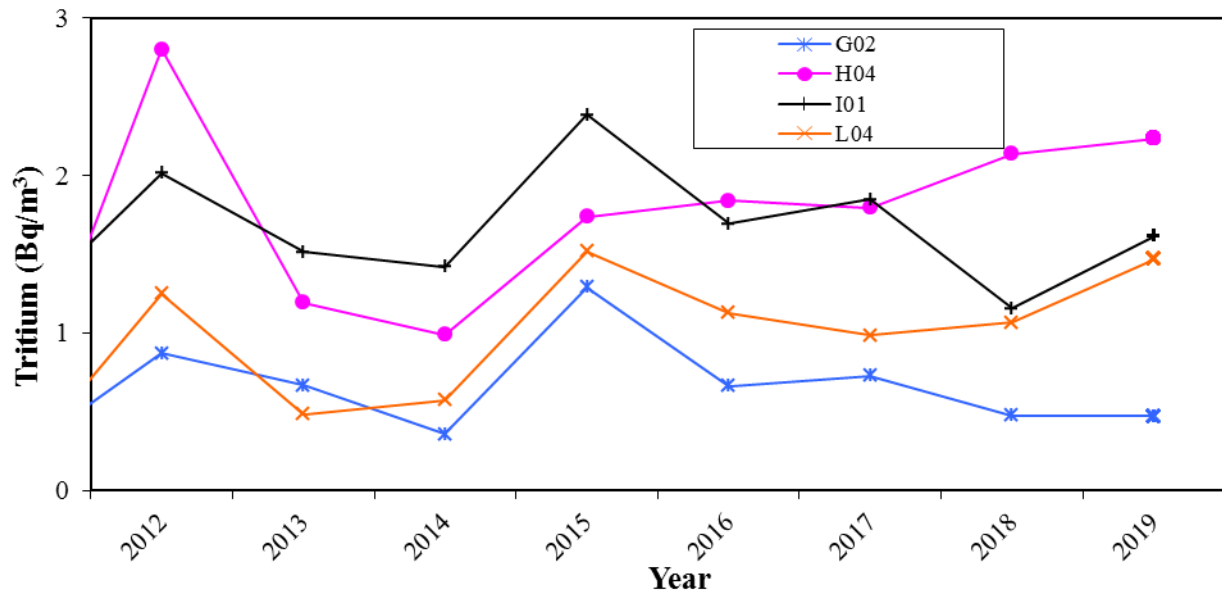


Image 5.04 : Tritium (vapeur d'eau) aux postes rapprochés de mesure de la qualité de l'air

5.3 Césium-137 (terre)

Le césium-137 qui provient des retombées des essais nucléaires atmosphériques menés dans le passé et des accidents internationaux a tendance à s'accumuler dans la couche organique de la terre. La plupart des fluctuations des niveaux de Cs-137 semblent être attribuables à la quantité de charge organique de l'échantillon.

La valeur représentée sous forme de graphique pour chaque année, à l'image 5.05, est la moyenne de toutes les valeurs de l'année en question. Lorsque des valeurs nulles sont obtenues, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

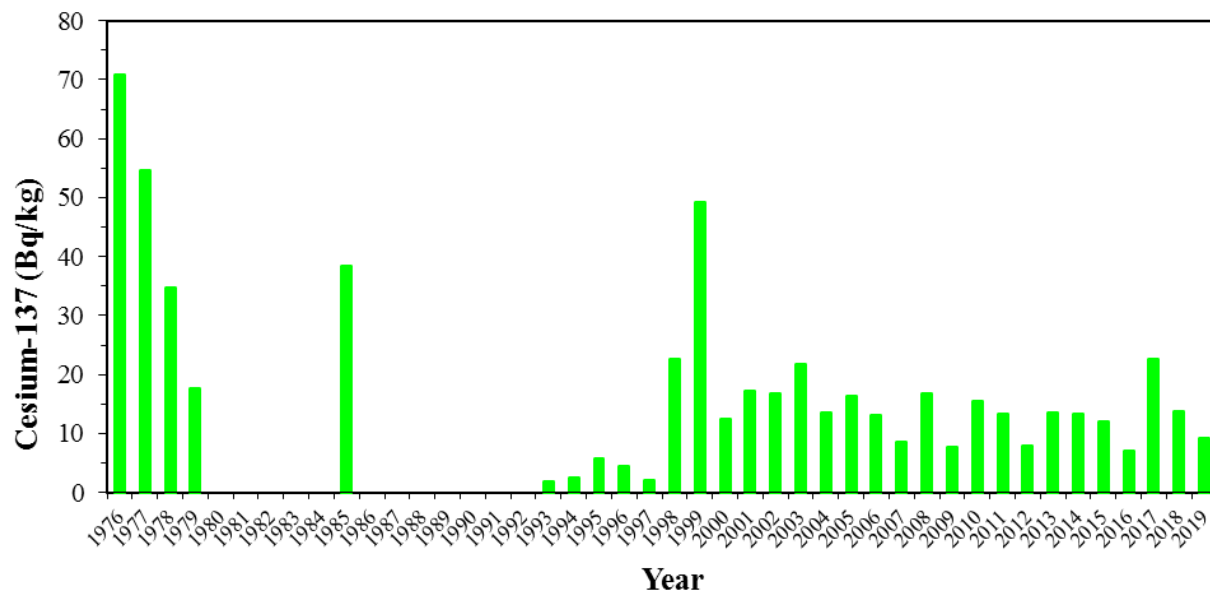


Image 5.05 : Césium-137 (terre)

5.4 Tritium (surveillance de l'eau de puits, près de la centrale)

La concentration de H-3 dans le puits de surveillance est montrée à l'image 5.06.

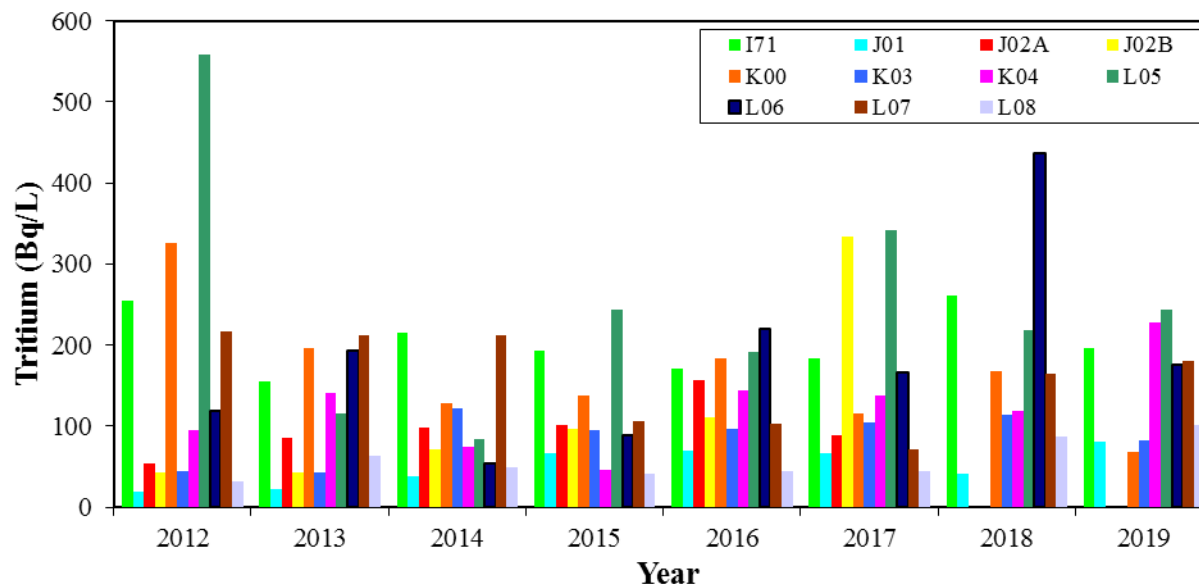


Image 5.06 : Tritium (surveillance de l'eau de puits, près de la centrale)

5.5 Tritium et C-14 (eau de mer)

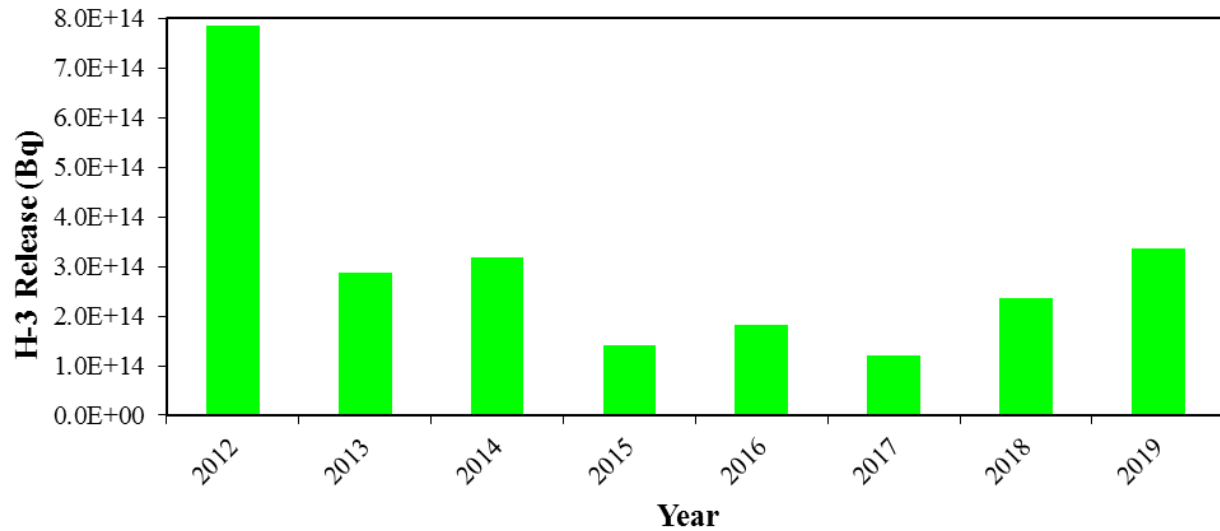
Les émissions de tritium dans l'eau de mer augmentent depuis 2017. Elles avaient diminué depuis la reprise des activités après la panne de réaménagement de 2012 (image 5.07). L'augmentation de 2012 était attribuable aux activités de redémarrage.

La valeur représentée sous forme de graphique pour chaque année, à l'image 5.07, est la moyenne de toutes les valeurs de l'année en question. Lorsque des valeurs nulles sont obtenues, les valeurs « inférieures à » sont présentées sous forme de graphique.

Les émissions de carbone-14 dans l'eau de mer augmentent depuis 2017. Elles avaient diminué depuis la reprise des activités après la panne de réaménagement de 2012. L'augmentation observée en 2012 était attribuable à la reprise des activités, et notamment au transfert de l'eau du modérateur vers la cuve du réacteur. La concentration prévue de C-14 dans l'eau de mer se situe sous les limites de détection (image 5.08).

En 2019, l'augmentation des émissions de H-3 et de C-14 observée au début de l'année était attribuable aux activités de drainage des réservoirs de résine usée et les activités de purification du modérateur. L'augmentation observée plus tard au printemps était attribuable à la mise en arrêt planifiée pour l'entretien annuel, qui comprenait beaucoup de travaux sur les systèmes d'eau lourde. Plus tard dans l'année, l'augmentation était associée aux travaux effectués sur le système du modérateur, le remplacement du filtre de purification du système du modérateur et les émissions accrues de tritium dans l'air dans le système de confinement (bâtiment du réacteur).

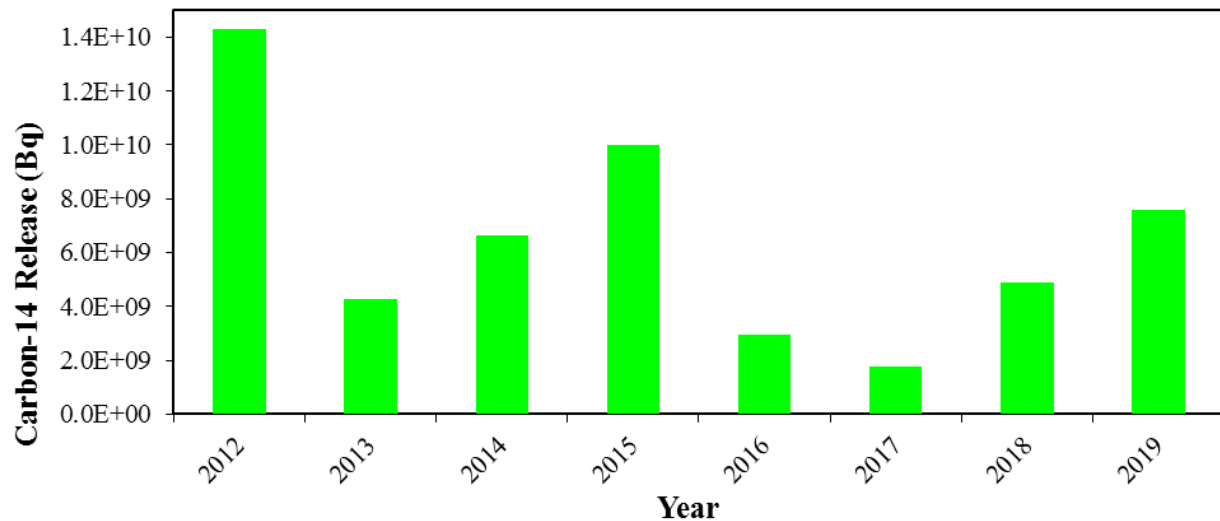
5.5 Tritium et C-14 (eau de mer), Suite



REMARQUE

La LOD annuelle actuelle de H-3 est de 4,5E+19 Bq.

Image 5.07 : Émissions liquides de H-3



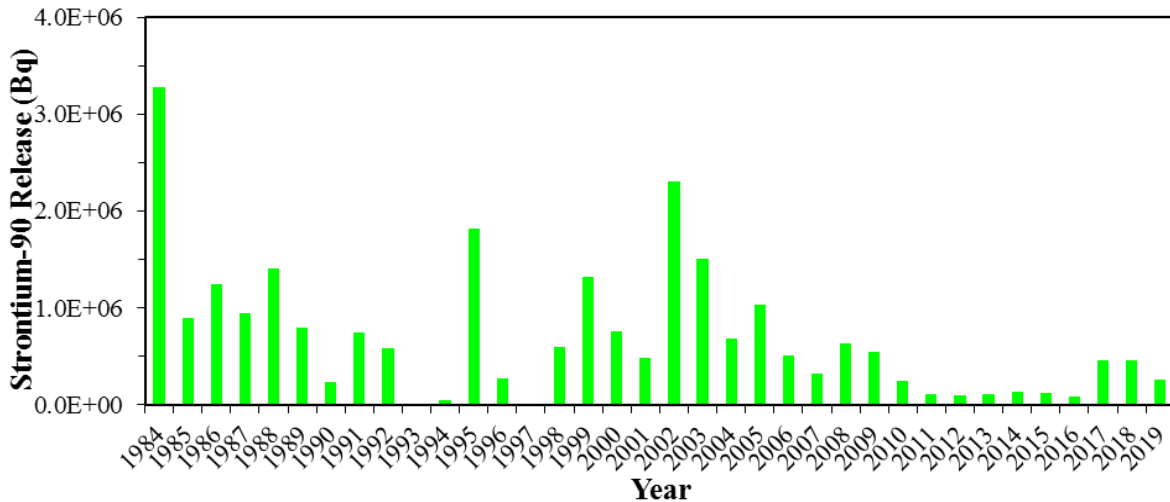
REMARQUE

La LOD annuelle actuelle du C-14 est de 3,7E+14 Bq.

Image 5.08 : Émissions liquides de C-14

5.6 Strontium-90 (eau mesurée par le DDRL)

Les valeurs maximales de Sr-90 continuent à représenter seulement une petite fraction de la LOD, et elles sont attribuables aux niveaux de radioactivité légèrement supérieurs à la limite de détection (image 5.09).



REMARQUE

La LOD annuelle actuelle du Sr-90 est de 5,9E+15 Bq.

Image 5.09 : Émissions liquides de Sr-90

5.7 Tritium (eau du canal Parshall)

Les valeurs de H-3 à la Phase 2 et la Phase 3 sont habituellement inférieures à celles de la Phase 1. Les résultats de la Phase 1 sont attribuables à la vapeur qui contient du H-3 et qui s'échappe des structures pour ensuite se condenser sur les surfaces (image 5.10).

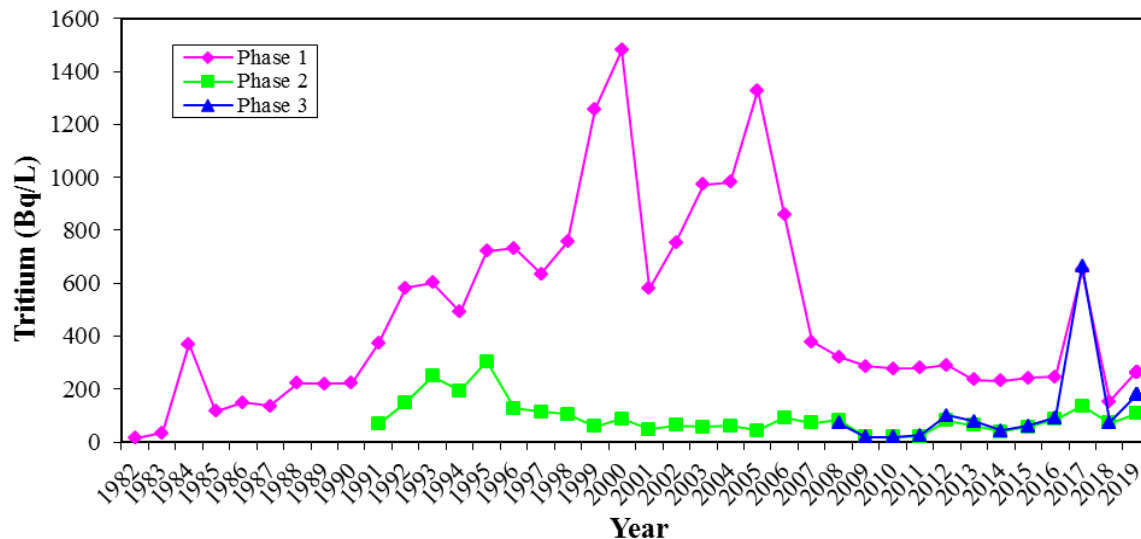


Image 5.10 : Tritium (eau du canal Parshall)

6.0 Estimation des doses

Les LOD s'appliquent aux points de rejet de chacun des deux voies d'émission des déchets radioactifs de la CNPL : la cheminée de ventilation, pour les émissions atmosphériques; et, pour les émissions liquides, le point de rejet du conduit de l'eau de refroidissement du condenseur (ERC) vers la baie de Fundy. On présume que les émissions sont continues. Toutes les voies d'exposition qui représentent un risque pour le public sont prises en compte lors des calculs de la LOD. Les voies d'exposition communes aux deux chemins ne représentent aucun risque, et ne sont donc pas prises en considération.

Le document sur la LOD définit la personne représentative qui peut être exposée aux émissions radioactives, atmosphériques et liquides de la CNPL. De plus, le document consigne la magnitude de rayonnement de chaque nucléide contenu dans chaque voie d'exposition au cours d'une année civile; il s'agit du rayonnement qui exposerait la personne représentative à la dose limite réglementaire pour un membre du public. Ce rayonnement se nomme la limite opérationnelle dérivée (LOD) du nucléide en question.

Les estimations des doses auxquelles s'exposent les membres des collectivités locales, qui sont calculées au moyen de LOD, sont prudentes. La norme de l'ACN N288.1-14, *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires*, sur laquelle reposent les LOD, fournit des valeurs prudentes en ce qui concerne l'absorption des aliments, et d'autres paramètres. Dans certains cas, on utilise des données extrêmement prudentes lorsqu'il est question de sites spécifiques.

La discussion détaillée au sujet de ces voies d'exposition se trouve dans le document *RD-01364-L001, Derived Release Limits for Radionuclides in Airborne and Liquid Effluents*. De nouvelles LOD ont été établies en 2019.

Les voies d'exposition aux particules atmosphériques de la CNPL qui concernent le public sont les suivantes :

- Interne, par inhalation
- Externe, par immersion dans un panache
- Externe, par contact avec un sol contaminé (irradiation provenant du sol)
- Interne, par ingestion d'eau de puits contaminée
- Externe, par immersion dans de l'eau de puits contaminée
- Interne, par ingestion de sol, de végétaux ou d'animaux contaminés

Pour sélectionner la personne représentative, on détermine quelle zone résidentielle locale pourrait être légèrement plus exposée aux émissions atmosphériques, et le potentiel d'absorption de particules en fonction des habitudes alimentaires et comportementales.

Les petites communautés de Dipper Harbour et Welch Cove ont été choisies en tant que groupe représentatif pour toutes les émissions atmosphériques. Dipper Harbour est située à 3,7 km au nord-est de la cheminée de la CNPL, alors que Welch Cove est située à 1,6 km au nord-ouest de la cheminée.

Une famille hypothétique, composée de deux adultes, d'un enfant de 10 ans et d'un bébé d'un an est jugée représentative de la collectivité.

6.0 Estimation des doses, Suite

Les voies d'exposition aux particules des liquides de la CNPL qui concernent le public sont les suivantes :

- Externe, par plongée lors de la pêche aux oursins
- Externe, par exposition aux sédiments (lors de la cueillette de palourdes ou de dulse)
- Interne, par ingestion de poissons, homards, palourdes, et dulse qui contiennent des particules radioactives

La sélection de la personne représentative a été effectuée en fonction des habitudes alimentaires et comportementales des résidents locaux. On a sélectionné une famille représentative, composée de deux adultes, d'un enfant de 10 ans et d'un bébé d'un an.

On détermine les LOD au moyen de la norme de l'ACN N288.1-14, *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires*. Si la centrale émettait des radionucléides à 100 % de la LOD durant une année, on obtiendrait une dose par personne représentative de 1 000 μSv . En 2019 (tableau 6.01), les émissions liquides étaient de 7,9E-03 % de la LOD, ce qui correspond à 0,08 μSv par personne représentative. Les émissions atmosphériques de 2019 étaient de 1,1E-01 % de la LOD, ce qui correspond à une dose publique de 1,1 μSv . On adapte la LOD en fonction des aspects opérationnels ou des emplacements des émissions. Par exemple, un débit réduit de l'ERC change le facteur de dilution, ce qui réduit la LOD.

Comme il est illustré au tableau 6.02 et aux images 6.01 et 6.02, en 2019, on attribue au H-3 89,6 % de la dose des émissions atmosphériques; et 9,4 % de la dose des émissions liquides. L'autre élément qui contribue à la dose d'émissions atmosphériques était l'argon-41 (7,1 %). Les principaux éléments qui contribuent à la dose d'émissions liquides étaient le C-14 (25,8 %) et le Co-60 (58,9 %). Les nouvelles LOD ont été appliquées en 2019, ce qui a eu des répercussions sur le pourcentage de la dose de chaque radionucléide dans la voie des émissions liquides.

En raison des estimations prudentes utilisées dans les calculs de la LOD, et du niveau relativement bas d'émissions, le membre le plus exposé du grand public a reçu une dose inférieure à celle calculée de 1,2 μSv . On peut comparer cette dose de radiation à la dose de radiation naturelle individuelle au Canada d'environ 2 000 à 3 000 μSv par année. (Les DTL mesurent seulement la composante externe pénétrante, qui totalise environ 500 à 1 000 μSv .) Ce résultat comprend les contributions naturelles à la dose, qui proviennent du sol, de l'air, des aliments, et d'une faible concentration présumée de radon dans les maisons. Dans un nombre considérable de maisons canadiennes, on découvre des concentrations de radon d'origine naturelle qui produisent une dose de radiation bien supérieure à 2 000 à 3 000 μSv .

Tableau 6.1 : Dose annuelle (2019)

<i>Source de la dose par personne représentative</i>	<i>Dose par personne représentative ($\mu\text{Sv}\cdot\text{a}^{-1}$)</i>
Emissions atmosphériques de la CNPL	1,12
Émissions liquides de la CNPL	0,08

6.0 Estimation des doses, Suite

Tableau 6.2 : Contribution des radionucléides à la dose de chaque mode de propagation (2019)

<i>Radionucléide</i>	<i>Contribution à la dose (des émissions atmosphériques)</i>	<i>Contribution à la dose (des émissions liquides)</i>
H-3	89,6 %	9,4 %
C-14	2,0 %	25,8 %
Ar-41	7,1 %	----
Fe-59	----	2,1 %
Co-60	----	58,9 %
Zr-95	----	1,4 %
Nb-95	----	1,1 %
Tous les autres	1,3 %	1,4 %
SOUS-TOTAL	100 %	100 %

REMARQUE

On définit seulement les radionucléides qui contribuent à au moins 1 % de la dose.

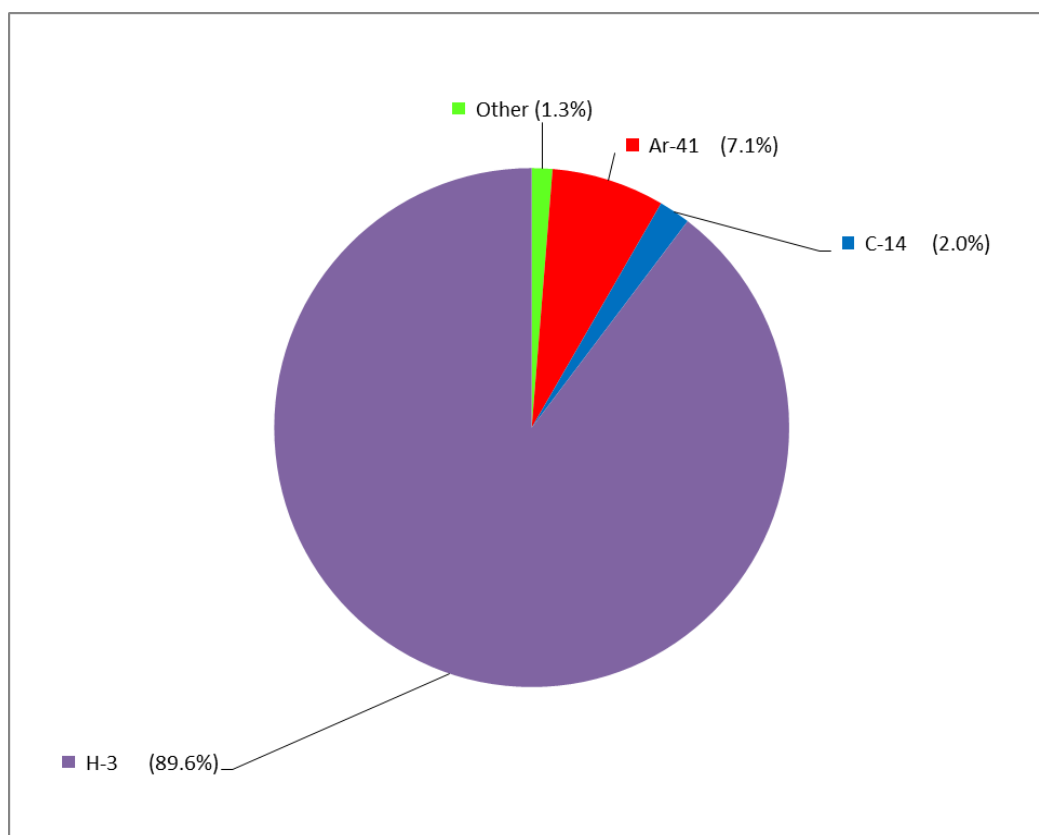


Image 6.01 : Contribution des radionucléides à la dose totale (dans l'air) – 2019

6.0 Estimation des doses, Suite

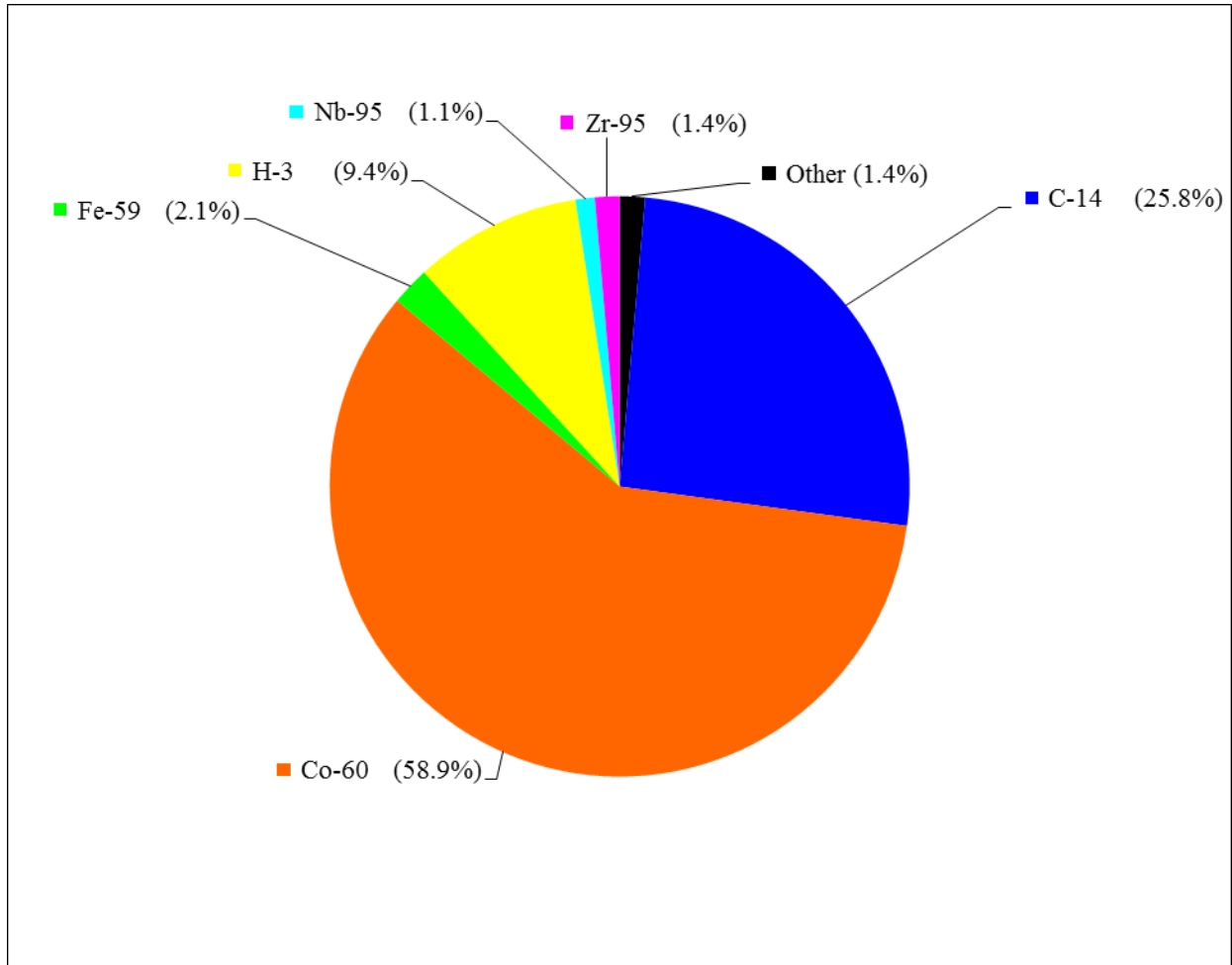


Image 6.02 : Contribution des radionucléides à la dose totale (dans les liquides) – 2019

7.0 Résultats de l'assurance de la qualité (PSER)

L'objectif de l'assurance de la qualité consiste à démontrer que le programme est fiable et qu'il permet d'atteindre les objectifs fixés. L'AQ est un système qui permet au laboratoire de garantir à l'organisme de réglementation et à Énergie NB qu'il génère des données exactes et reproductibles. Le système englobe les éléments suivants :

- Personnel
- Procédures
- Mesures
- Intégrité des échantillons
- Dossiers
- Examen annuel
- Vérifications des programmes
- Amélioration des programmes

La section qui suit décrit comment les objectifs en matière d'AQ ont été atteints en 2019. Les procédures précises sont décrites dans le document *EXP-03541-0002, Standards, Expectations and Quality Assurance Requirements for Health Physics Fredericton Laboratory (HPF)*.

7.1 Vérifications de contrôle de la qualité

On soumet les six principales pièces de l'équipement d'analyse utilisées dans le PSER à un contrôle de la qualité (CQ), effectué au début de chaque journée de travail. Chaque fin de semaine, on effectue un comptage du rayonnement de fond afin de garantir l'absence de contamination dans la chambre d'échantillonnage du détecteur de spectrométrie gamma. On vérifie les paramètres des instruments principaux, et on compare les résultats aux limites de tolérance; on les compare également aux résultats précédents, afin de connaître les tendances relatives au rendement. On garantit ainsi que les paramètres demeurent uniformes et libres de tout écart considérable ou de variations aléatoires qui risquent d'influencer les analyses. On conserve une compilation des résultats et des fluctuations statistiques, et à partir de ces données, on détermine les limites supérieures et inférieures de signalement. Si l'équipement dépasse ces limites, il ne sert pas aux analyses jusqu'à ce que la situation soit réglée. Pour effectuer les vérifications du contrôle de la qualité, on utilise les sources de radiation indiquées dans les normes des États-Unis ou du Canada (du National Institute of Standards and Technology, et du Conseil national de recherche).

Les évaluations du CQ du laboratoire portent sur les instruments suivants :

1. Détecteur de spectrométrie gamma au germanium de haute pureté de Canberra
2. Compteur de scintillation liquide LS 6000TA de Beckman
3. Compteur de radioactivité brute alpha/bêta LB-5100 de Tennelec
4. Compteur de radioactivité alpha/bêta WPC 9550 de Protean
5. Lecteur DTL UD-716AGL de Panasonic
6. Lecteur DTL UD-7900 de Panasonic

7.1 Vérifications de contrôle de la qualité, Suite

Au cours de l'année, chacun des instruments a produit des résultats qui ont dépassé les attentes (tableau 7.01). La plupart de ces défaillances ne concernaient qu'un des six à dix paramètres surveillés dans chaque système. Toutes ces défaillances ont été réglées avant la reprise des activités d'analyse.

Tableau 7.1 : Résultats des vérifications de contrôle de la qualité

<i>Instrument</i>	<i>Nombre de paramètres surveillés par vérification</i>	<i>Nombre de vérifications</i>	<i>Nombre de paramètres individuels qui ont été mesurés</i>	<i>Nombre de paramètres individuels à l'extérieur des limites établies</i>
Détecteur de spectrométrie gamma au germanium de haute pureté de Canberra	6	241	1446	0
Détecteur de spectrométrie gamma au germanium de haute pureté de Canberra (comptage de fin de semaine)	8	47	376	11
Compteur de scintillation liquide LS 6000TA de Beckman	10	247	2470	27
Compteur de radioactivité brute alpha/bêta LB-5100 de Tennelec	8	238	1904	10
Compteur de radioactivité alpha/bêta WPC 9550 de Protean	8	237	1896	19
Lecteur DTL UD-716AGL de Panasonic	7	161	1127	1
Lecteur DTL UD-7900 de Panasonic	7	63	441	1

7.1.1 Détecteur de spectrométrie gamma au germanium de haute pureté

On effectue une vérification quotidienne de sept paramètres du système de spectrométrie gamma au germanium. On mesure les centroïdes spectraux, la largeur à mi-hauteur (LMH), et les efficacités de deux énergies photoniques largement séparées de l'Eu-152. Ces paramètres permettent de démontrer l'exactitude et la précision du système en fonction des limites d'acceptation définies. On surveille le taux de consommation d'azote liquide afin de vérifier l'intégrité physique du cryostat (ce paramètre n'est pas intégré aux chiffres du tableau 7.01). Un programme informatique traite les résultats afin de créer des graphiques de CQ, et effectue des essais statistiques afin de découvrir si des valeurs dépassent les limites. Chaque fin de semaine, on effectue un comptage du rayonnement de fond de 200 000 s, afin de garantir l'absence de contamination dans la chambre d'échantillonnage. Le programme de CQ évalue le nombre total de comptages dans huit régions distinctes du spectre de fond, et les valeurs hors limites sont marquées puis étudiées.

7.1.1 **Détecteur de spectrométrie gamma au germanium de haute pureté**

Chaque année, on vérifie le l'étalonnage d'efficacité du système de spectrométrie gamma pour chacune des géométries de comptage. À cet effet, on utilise des références d'étalonnage issues d'une solution de radionucléides mixtes, qui provient du U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST).

7.1.2 **Compteur de scintillation liquide LS 6000TA de Beckman**

On analyse quotidiennement un ensemble scellé de solutions de tritium, de C-14 et radiation de fond, qui provient du NIST. Les paramètres statistiques doivent respecter les limites définies, autrement, l'équipement ne sera pas utilisé. Ces mêmes références servent à étalonner l'instrument pour chaque cycle d'analyse.

7.1.3 **Compteur de radioactivité brute alpha/bêta LB-5100 de Tennelec**

On analyse quotidiennement des planchettes de référence d'Am-241 et de Sr-Y-90. La procédure de discrimination des particules alpha et bêta permet d'effectuer une analyse simultanée des radioactivités alpha et bêta dans tous les échantillons analysés. On inclut des planchettes et des filtres pour le rayonnement de fond aux vérifications du CQ. Ces mêmes références servent à étalonner l'instrument pour chaque cycle d'analyse.

7.1.4 **Compteur de radioactivité alpha/bêta WPC 9550 de Protean**

On analyse quotidiennement des planchettes de référence d'Am-241, de Tc-99 et de Sr-Y-90. La procédure de discrimination des particules alpha et bêta permet d'effectuer une analyse simultanée des radioactivités alpha et bêta dans tous les échantillons analysés. On inclut des planchettes pour le rayonnement de fond aux vérifications du CQ. Les références Tennelec servent à étalonner l'instrument pour chaque cycle d'analyse.

7.1.5 **Lecteurs DTL UD-716AGL et UD-7900U de Panasonic**

Dans chacun des deux lecteurs DTL on expose un ensemble de 16 DTL à l'irradiateur Panarad, et on mesure les résultats au moyen du lecteur DTL. Les moyennes de chacun de quatre éléments, soit le courant d'obscurité, la lumière de référence, l'élément de référence, et la lumière intermittente, doivent respecter les limites précisées. L'aspect de l'AQ de ce système est décrit de façon détaillée dans les procédures sur les DTL suivantes :

- *HPF-03541-TL03, Performing a Quality Control Check on Panasonic Automatic TLD Readers.*
- *HPF-03541-TL09, Performing Quality Assurance Testing of the Dosimetry System.*
- *HPF-03541-TL13, Processing Internal Quality Assurance Test Data.*

7.1.6 Autres instruments

On vérifie et on étalonne les autres instruments (balances, pipettes) au moins une fois par année. Consulter le document *HPF- HPF-03541-EN05, Calibration, Maintenance and Repair of Equipment Used for the Environmental Program*. Les fréquences de l'étalonnage sont fixées en fonction de la reproductibilité des mesures et des tests de stabilité dans le temps, afin de garantir que les mesures cadrent dans les limites spécifiées en ce qui concerne l'exactitude.

Les compteurs de la radioactivité gamma et de contamination sont étalonnés à la CNPL, une fois par année.

7.2 Assurance de la qualité externe

Durant le programme externe d'assurance de la qualité, on effectue des comparaisons avec d'autres laboratoires afin de vérifier la performance analytique de façon indépendante. La fréquence de chaque programme varie, à la discrétion de chaque organisme parrain (consulter le tableau 7.03). Quatre groupes – Kinectrics, Eckert & Ziegler Analytics, Environmental Resource Associates (ERA) et le Conseil national de recherche (CNR) – fournissent des échantillons aveugles pour 5 % de la charge échantillon au laboratoire. Aucun échantillon de Environmental Resource Associates n'était disponible en 2019. Les résultats de notre rendement avec ces échantillons permettent de connaître la qualité des mesures que le laboratoire est capable d'obtenir. Les résultats sont présentés sous forme de tableau, selon les moyennes, dans les tableaux 7.04 à 7.11.

L'agent de l'AQ définit le rendement acceptable, qui est mesuré habituellement au moyen d'une échelle attendue. Des résultats qui dépassent les attentes indiquent la nécessité d'évaluer les procédures, les méthodes d'analyse, ou l'étalonnage de l'équipement. Durant le programme externe de l'AQ, on a découvert 18 résultats qui dépassaient les attentes, dans 248 comparaisons de radionucléides de 41 échantillons. Les raisons sont présentées dans le tableau 7.02.

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.2 : Résultats de l'assurance de la qualité externe qui dépassent les limites prévues

Type d'analyse	Nucléide	Nombre	Raison
Filtre	Sr-90	1	À l'étude.
Cartouche de charbon	I-131	2	Problème avec un détecteur. Une valeur aberrante.
Eau	Am-241	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 15\%$, on obtient une réussite.
	C-14	2	Problème avec le mélange du CSL.
	Cd-109	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 20\%$, on obtient une réussite.
	Ce-139	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 15\%$, on obtient une réussite.
	Ce-141	1	À l'étude.
	Co-57	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 20\%$, on obtient une réussite.
	Fe-59	1	À l'étude.
	Hg-203	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 15\%$, on obtient une réussite.
	Sn-113	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 15\%$, on obtient une réussite.
	Sr-85	1	Limites de réussite ou d'échec de $\pm 10\%$ comparées à tous les autres qui utilisent ± 3 . À $\pm 15\%$, on obtient une réussite.
	Sr-90	2	À l'étude.

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.3 : Fréquence de l'assurance de la qualité externe

<i>Moyens</i>	<i>Analyses</i>	<i>Nombre</i>	<i>Organismes externes</i>
Filtres	Radioactivité alpha ou bêta brute	*	ERA
		2	Eckert & Ziegler Analytics
		4 (2 cas de radioactivité bêta brute)	Kinectrics
	Gamma	*	ERA
		2	Eckert & Ziegler Analytics
	Sr-89,90	*	ERA
3		Eckert & Ziegler Analytics	
Cartouches de charbon	Gamma	4	Eckert & Ziegler Analytics
Radioactivité gamma	DTL	5	NRC
Lait	Gamma	4	Eckert & Ziegler Analytics
Eau	Radioactivité alpha ou bêta brute	*	ERA
		1	Eckert & Ziegler Analytics
		2 (radioactivité bêta brute seulement)	Kinectrics
	H-3	4	Kinectrics
	C-14	4	Kinectrics
	Gamma	2	Kinectrics
		4	Eckert & Ziegler Analytics
	Sr-89,90	4 (sur l'échantillon de rayonnement gamma seulement)	Eckert & Ziegler Analytics
Aliments et végétation	Gamma	*	ERA
		2	Eckert & Ziegler Analytics
Terre et sédiments	Gamma	*	ERA
		2	Eckert & Ziegler Analytics

* Aucun échantillon de Environmental Resource Associates n'était disponible en 2019.

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.4 : Performance des filtres (AQ externe)

Analyse	Agent de l'AQ (pCi-filtre ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi-filtre ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
ALPHA	2,39 ± 0,24	2,74 ± 0,27	1,15
	4,11 ± 0,41	4,59 ± 0,46	1,12
	7,50 ± 0,75	7,77 ± 0,78	1,04
	4,17 ± 0,42	3,97 ± 0,40	0,95
BÊTA	7,96 ± 0,80	8,66 ± 0,87	1,09
	8,29 ± 0,83	9,47 ± 0,95	1,14
	17,0 ± 1,7	18,2 ± 1,8	1,07
	14,2 ± 1,4	13,0 ± 1,3	0,92
Ce-141	3,21 ± 0,32	2,99 ± 0,30	0,93
	3,89 ± 0,39	3,67 ± 0,37	0,95
Co-58	2,69 ± 0,27	2,56 ± 0,26	0,95
	4,18 ± 0,42	3,96 ± 0,40	0,95
Co-60	4,77 ± 0,48	4,70 ± 0,47	0,98
	5,37 ± 0,54	5,55 ± 0,56	1,03
Cr-51	8,10 ± 0,81	7,33 ± 0,73	0,90
	11,2 ± 1,1	10,7 ± 1,1	0,95
Cs-134	3,38 ± 0,34	2,66 ± 0,27	0,79
	5,25 ± 0,53	4,29 ± 0,43	0,82
Cs-137	4,03 ± 0,40	3,63 ± 0,36	0,90
	4,74 ± 0,47	4,70 ± 0,47	0,99
Fe-59	3,40 ± 0,34	4,03 ± 0,40	1,19
	4,07 ± 0,41	4,92 ± 0,49	1,21
Mn-54	4,55 ± 0,46	4,96 ± 0,50	1,09
	6,03 ± 0,60	6,55 ± 0,65	1,09
Sr-89	3,20 ± 0,32	3,85 ± 0,38	1,20
	2,84 ± 0,28	2,92 ± 0,29	1,03
	2,91 ± 0,29	2,78 ± 0,28	0,95
Sr-90	0,648 ± 0,065	1,29 ± 0,13	1,99*
	0,463 ± 0,046	0,326 ± 0,033	0,70
	0,400 ± 0,040	0,361 ± 0,036	0,90
	0,463 ± 0,046	0,455 ± 0,026	0,98
Zn-65	5,96 ± 0,60	6,62 ± 0,66	1,11
	7,40 ± 0,74	8,40 ± 0,84	1,14

* À l'extérieur des limites établies

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.5 : Performance des cartouches de charbon (AQ externe)

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·cartouche ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·cartouche ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
I-131	1,74 ± 0,17	3,63 ± 0,36	2,09*
	3,03 ± 0,30	3,23 ± 0,32	1,06
	3,53 ± 0,35	4,81 ± 0,48	1,36*
	3,28 ± 0,33	3,67 ± 0,37	1,12

* À l'extérieur des limites établies

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.6 : Performance du lait (AQ externe)

<i>Analyse</i>	<i>Agent de l'AQ (pCi·L⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB (pCi·L⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)</i>
Ce-141	2,19 ± 0,22	2,32 ± 0,23	1,06
	4,92 ± 0,49	4,44 ± 0,44	0,90
	6,18 ± 0,62	5,96 ± 0,60	0,96
	3,07 ± 0,31	2,75 ± 0,27	0,90
Co-58	3,89 ± 0,39	4,03 ± 0,40	1,04
	4,14 ± 0,41	4,18 ± 0,42	1,01
	6,48 ± 0,65	6,25 ± 0,63	0,97
	3,33 ± 0,33	3,20 ± 0,32	0,96
Co-60	10,9 ± 1,1	10,9 ± 1,1	1,00
	7,33 ± 0,73	7,44 ± 0,74	1,02
	7,81 ± 0,78	7,66 ± 0,77	0,98
	4,26 ± 0,43	4,37 ± 0,44	1,03
Cr-51	4,85 ± 0,48	5,48 ± 0,55	1,13
	12,5 ± 1,2	11,0 ± 1,1	0,88
	12,2 ± 1,2	11,6 ± 1,2	0,95
	8,92 ± 0,89	8,10 ± 0,81	0,91
Cs-134	5,74 ± 0,57	4,81 ± 0,48	0,84
	5,18 ± 0,52	4,22 ± 0,42	0,81
	7,66 ± 0,77	7,22 ± 0,72	0,94
	4,18 ± 0,42	4,14 ± 0,41	0,99
Cs-137	7,25 ± 0,73	6,99 ± 0,70	0,96
	6,22 ± 0,62	5,96 ± 0,60	0,96
	5,59 ± 0,56	5,37 ± 0,54	0,96
	3,77 ± 0,38	3,66 ± 0,37	0,97
Fe-59	3,57 ± 0,36	4,37 ± 0,44	1,22
	5,22 ± 0,52	5,81 ± 0,58	1,11
	5,48 ± 0,55	5,25 ± 0,53	0,96
	3,22 ± 0,32	3,39 ± 0,34	1,05

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.6 : Performance du lait (AQ externe) – Suite

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
I-131	3,01 ± 0,30	2,69 ± 0,27	0,89
	3,41 ± 0,34	3,38 ± 0,34	0,99
	3,50 ± 0,35	3,64 ± 0,36	1,04
Mn-54	4,92 ± 0,49	5,00 ± 0,50	1,02
	7,03 ± 0,70	7,10 ± 0,71	1,01
	5,70 ± 0,57	5,81 ± 0,58	1,02
	4,81 ± 0,48	4,81 ± 0,48	1,00
Zn-65	7,44 ± 0,74	7,51 ± 0,75	1,01
	9,14 ± 0,91	9,44 ± 0,94	1,03
	10,8 ± 1,1	10,8 ± 1,1	1,00
	5,88 ± 0,59	6,03 ± 0,60	1,03

Tableau 7.7 : Performance de l'eau (AQ externe)

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
ALPHA	2,71 ± 0,27	2,78 ± 0,28	1,02
	4,92 ± 0,49	4,07 ± 0,41	0,83
BÊTA	9,07 ± 0,91	7,99 ± 0,80	0,88
	9,95 ± 1,00	9,44 ± 0,94	0,95
	16,1 ± 1,6	15,2 ± 1,5	0,94
Am-241	48500 ± 4800	41400 ± 4100	0,85*
	35900 ± 3600	34000 ± 3400	0,95
C-14	34800 ± 3500	34100 ± 3400	0,98
	278000 ± 28000	256000 ± 26000	0,92
	5180 ± 520	3330 ± 330	0,64*
	518000 ± 52000	268000 ± 27000	0,52*
Cd-109	660000 ± 66000	525000 ± 53000	0,80*
	477000 ± 48000	451000 ± 45000	0,95
Ce-139	22600 ± 2300	19200 ± 1900	0,85*
	17000 ± 1700	16700 ± 1700	0,98

* A l'extérieur des limites établies

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.7 : Performance de l'eau (AQ externe) – Suite

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·L ⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
Ce-141	2,12 ± 0,21	2,89 ± 0,29	1,36*
	5,37 ± 0,54	4,44 ± 0,44	0,83
	4,70 ± 0,47	4,96 ± 0,50	1,06
	3,11 ± 0,31	2,70 ± 0,27	0,87
Co-57	15200 ± 1500	12100 ± 1200	0,80*
	11500 ± 1100	11100 ± 1100	0,97
Co-58	3,77 ± 0,38	4,40 ± 0,44	1,17
	4,51 ± 0,45	3,96 ± 0,40	0,88
	4,92 ± 0,49	5,33 ± 0,53	1,08
	3,37 ± 0,34	3,56 ± 0,36	1,06
Co-60	10,6 ± 1,1	10,9 ± 1,1	1,03
	7,99 ± 0,80	7,73 ± 0,77	0,97
	5,92 ± 0,59	5,74 ± 0,57	0,97
	4,33 ± 0,43	3,64 ± 0,36	0,84
	30300 ± 3000	29200 ± 2900	0,96
	22900 ± 2300	22600 ± 2300	0,98
Cr-51	13,6 ± 1,4	12,5 ± 1,3	0,92
	9,29 ± 0,93	9,73 ± 0,97	1,05
	9,03 ± 0,90	8,66 ± 0,87	0,96
Cs-134	5,59 ± 0,56	5,11 ± 0,51	0,91
	5,66 ± 0,57	6,62 ± 0,66	1,17
	5,81 ± 0,58	5,77 ± 0,58	0,99
	4,22 ± 0,42	3,85 ± 0,38	0,91
Cs-137	7,03 ± 0,70	6,73 ± 0,67	0,96
	6,81 ± 0,68	6,36 ± 0,64	0,93
	4,22 ± 0,42	4,18 ± 0,42	0,99
	3,81 ± 0,38	3,89 ± 0,39	1,02
	18500 ± 1900	16700 ± 1700	0,90
	14100 ± 1400	13700 ± 1400	0,97
Fe-59	3,46 ± 0,35	4,74 ± 0,47	1,37*
	5,70 ± 0,57	5,51 ± 0,55	0,97
	4,14 ± 0,41	4,07 ± 0,41	0,98
	3,26 ± 0,33	3,36 ± 0,34	1,03

* À l'extérieur des limites établies

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7. 7 : Performance de l'eau (AQ externe) – Suite

<i>Analyse</i>	<i>Agent de l'AQ (pCi·L⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB (pCi·L⁻¹ ± 2 sigma) ou (pCi·kg⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)</i>
H-3	444000 ± 44000	437000 ± 44000	0,98
	5,2E+6 ± 5,2E+5	5,0E+6 ± 5,0E+5	0,96
	518000 ± 52000	500000 ± 50000	0,96
	5,2E+6 ± 5,2E+5	5,0E+6 ± 5,0E+5	0,96
Hg-203	47400 ± 4700	41800 ± 4200	0,88*
	34400 ± 3400	34000 ± 3400	0,99
I-131	3,30 ± 0,33	3,33 ± 0,33	1,01
	3,33 ± 0,33	3,64 ± 0,36	1,09
	3,50 ± 0,35	3,09 ± 0,31	0,88
Mn-54	34000 ± 3400	32200 ± 1900	0,95
	27000 ± 2700	24500 ± 1400	0,91
	41800 ± 4200	40000 ± 2400	0,96
	32900 ± 3300	29500 ± 1700	0,90
Sn-113	3,39 ± 0,34	2,68 ± 0,04	0,79
	2,95 ± 0,29	2,00 ± 0,03	0,68*
Sr-85	3,20 ± 0,32	2,95 ± 0,04	0,92
	3,42 ± 0,34	2,89 ± 0,04	0,85*
Sr-89	34000 ± 3400	32200 ± 1900	0,95
	27000 ± 2700	24500 ± 1400	0,91
	41800 ± 4200	40000 ± 2400	0,96
	32900 ± 3300	29500 ± 1700	0,90
Sr-90	0,470 ± 0,047	0,300 ± 0,016	0,64*
	0,400 ± 0,040	0,337 ± 0,017	0,84
	0,581 ± 0,058	0,440 ± 0,018	0,76
	0,496 ± 0,050	0,349 ± 0,017	0,70*
Y-88	56600 ± 5700	56200 ± 1100	0,99
	44400 ± 4400	40300 ± 2300	0,91
Zn-65	8,62 ± 0,86	8,44 ± 0,61	0,98
	6,07 ± 0,61	5,11 ± 0,51	0,84
	7,73 ± 0,77	7,51 ± 0,55	0,97
	9,10 ± 0,91	9,81 ± 0,69	1,08

* À l'extérieur des limites établies

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.8 : Performance des aliments ou de la végétation (AQ externe)

<i>Analyse</i>	<i>Agent de l'AQ (pCi·kg⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB (pCi·kg⁻¹ ± 2 sigma)</i>	<i>Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)</i>
Ce-141	5,03 ± 0,50	6,11 ± 1,11	1,21
	7,77 ± 0,78	6,96 ± 0,74	0,90
Co-58	5,48 ± 0,55	4,70 ± 0,59	0,86
	6,96 ± 0,70	7,59 ± 0,63	1,09
Co-60	6,96 ± 0,70	6,85 ± 0,37	0,98
	12,4 ± 1,2	12,4 ± 0,5	1,00
Cr-51	17,4 ± 1,7	20,7 ± 4,5	1,19
Cs-134	6,96 ± 0,70	7,07 ± 0,48	1,02
	10,0 ± 1,0	9,99 ± 0,63	1,00
Cs-137	6,07 ± 0,61	6,44 ± 0,44	1,06
	7,07 ± 0,71	7,18 ± 0,48	1,02

7.2 Assurance de la qualité externe, Suite

Tableau 7.8 : Performance des aliments ou de la végétation (AQ externe) – Suite

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ
Mn-54	7,96 ± 0,80	8,36 ± 0,56	1,05
	8,99 ± 0,90	9,92 ± 0,63	1,10
Zn-65	9,66 ± 0,97	7,22 ± 0,93	0,75
	15,5 ± 1,5	14,7 ± 1,2	0,95

Tableau 7.9 : Performance de la terre (AQ externe)

Analyse	Agent de l'AQ (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB (pCi·kg ⁻¹ ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
Ce-141	8,25 ± 0,83	7,70 ± 0,93	0,93
Co-58	6,36 ± 0,64	6,92 ± 0,74	1,09
	7,36 ± 0,74	5,51 ± 0,59	0,75
Co-60	8,14 ± 0,81	5,96 ± 0,37	0,73
	13,1 ± 1,3	11,6 ± 0,5	0,88
Cs-134	8,14 ± 0,81	8,25 ± 0,56	1,01
	10,6 ± 1,1	9,29 ± 0,56	0,87
Cs-137	9,88 ± 0,99	8,62 ± 0,56	0,87
	10,2 ± 1,0	8,10 ± 0,52	0,80
Fe-59	7,07 ± 0,71	5,85 ± 1,15	0,83
Mn-54	9,55 ± 0,95	9,18 ± 0,59	0,96
Zn-65	11,3 ± 1,1	11,6 ± 0,8	1,03
	16,4 ± 1,6	13,6 ± 1,0	0,83

Tableau 7.10 : Performance des DTL environnementaux (AQ externe)

Analyse	Agent de l'AQ (mR ± 2 sigma)	Énergie NB (mR ± 2 sigma)	Énergie NB/agent de l'AQ (ratio)
Gamma	115 ± 6	106 ± 11	0,92

7.3 Assurance de la qualité interne

L'AQ interne comporte trois parties :

1. Échantillons doubles – Deux échantillons prélevés au même moment et analysés séparément
2. Analyses multiples – Deux analyses effectuées sur le même échantillon
3. Analyses à l'interne – Le personnel de laboratoire irradie les DTL, qui sont ensuite analysés.

On emploie les méthodes des échantillons doubles et des analyses multiples dans le cadre du programme général d'assurance de la qualité. Pour les sources d'échantillons où il est possible d'obtenir deux échantillons au même emplacement et au même moment, on s'attend à obtenir des résultats similaires lors des analyses. Cette approche confirme que les échantillons sont représentatifs des sources d'échantillons de la zone. Lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir des échantillons doubles, p. ex., les filtres à air, on effectue le comptage d'un échantillon deux fois, afin de démontrer la reproductibilité du système de comptage. On effectue le suivi des résultats sur une feuille de calcul, et on présente le rendement sous forme de tableau. Si la gamme de ratios (des deux mesures obtenues) plus ou moins l'incertitude combinée (intervalle de confiance à 95 %) atteint 1,00, alors le rendement est acceptable. Consulter le tableau 7.11 pour connaître la fréquence.

On a effectué 142 comparaisons de radionucléides. Quatre ont affiché des résultats qui ont dépassé les attentes.

On présente les résultats sous forme de graphique, aux images 7.01 à 7.12 (graphiques créés en fonction des dates d'analyse).

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

Tableau 7.11 : Fréquence de l'assurance de la qualité interne

<i>Type d'analyse</i>	<i>Double/multiple</i>	<i>Nombre de comparaisons des radionucléides</i>	<i>Analyses</i>
Dioxyde de carbone en suspension dans	Analyses multiples (emplacement unique)	11	LSC C-14
Particules d'iode en suspension dans l'air	Comptage multiple (un ensemble de composite)	22	Gamma
Particules en suspension dans l'air	Analyses multiples	5	Gamma
		11	Alpha/bêta
Aliments	Analyse multiples	1	Gamma
Canal Parshall	Analyse multiples	12	LSC H-3
Composite mesuré au moyen du DDRL	Analyses multiples	22	Gamma
		11	Alpha/bêta
		10	Sr-89,90
Fruits de mer	Analyses multiples	2	Gamma
Sédiments ou terre	Échantillon en double	7	Gamma
Radioactivité gamma	Échantillon en double	4	DTL

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

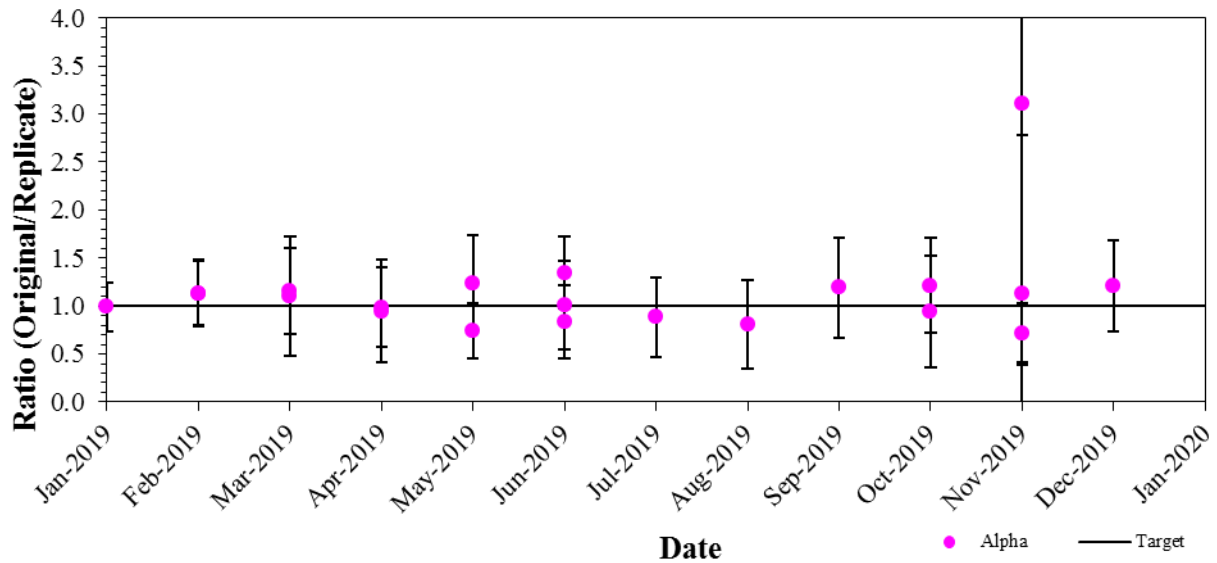


Image 7.01 : Performance du rayonnement alpha (AQ interne – Double/multiple)

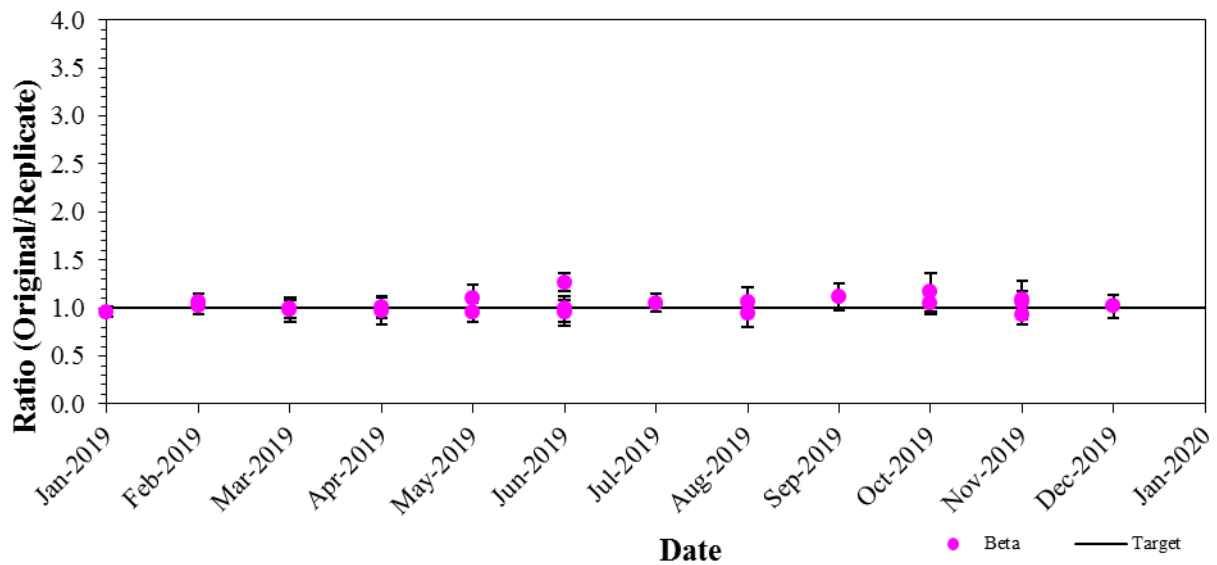


Image 7.02 : Performance du rayonnement bêta (AQ interne – Double/multiple)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

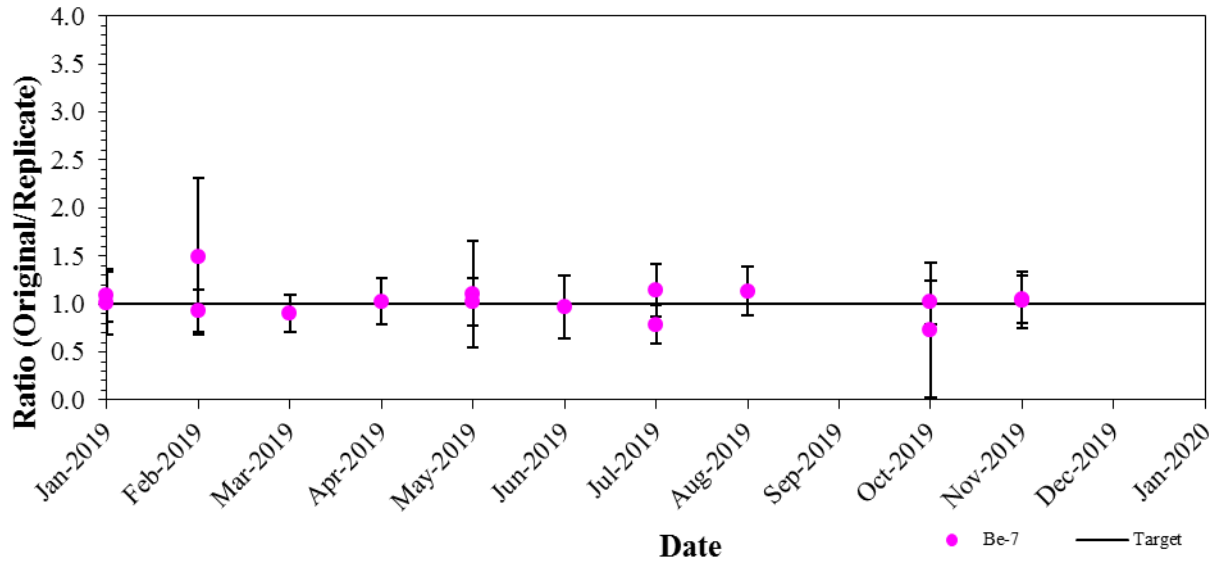


Image 7.03 : Performance du béryllium-7 (AQ interne – Double/multiple)

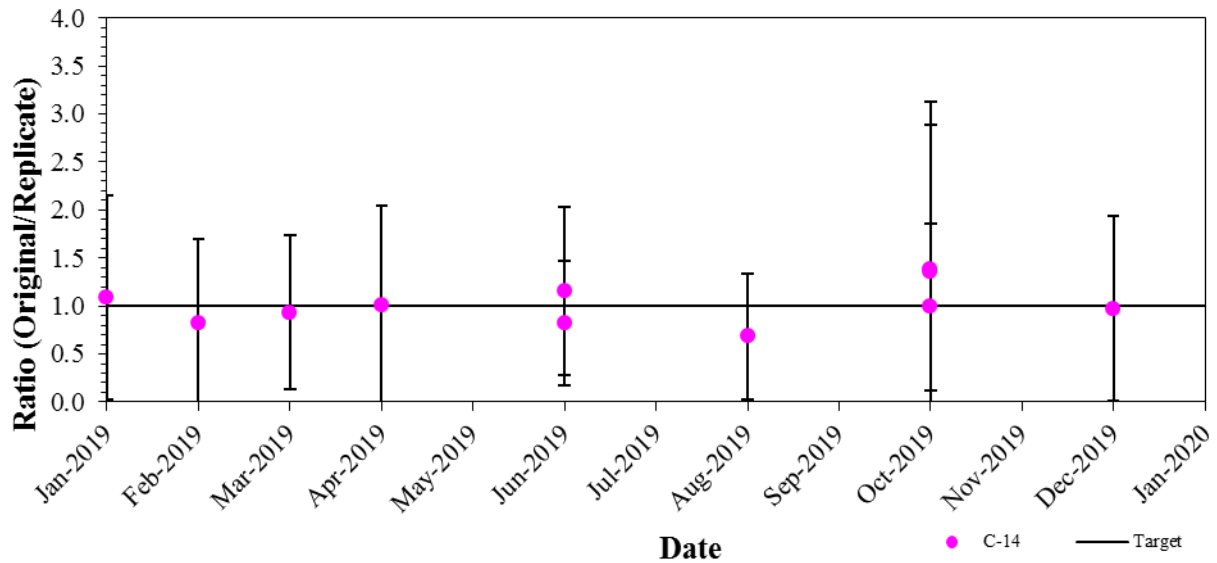


Image 7.04 : Performance du carbone-14 (AQ interne – Double/multiple)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

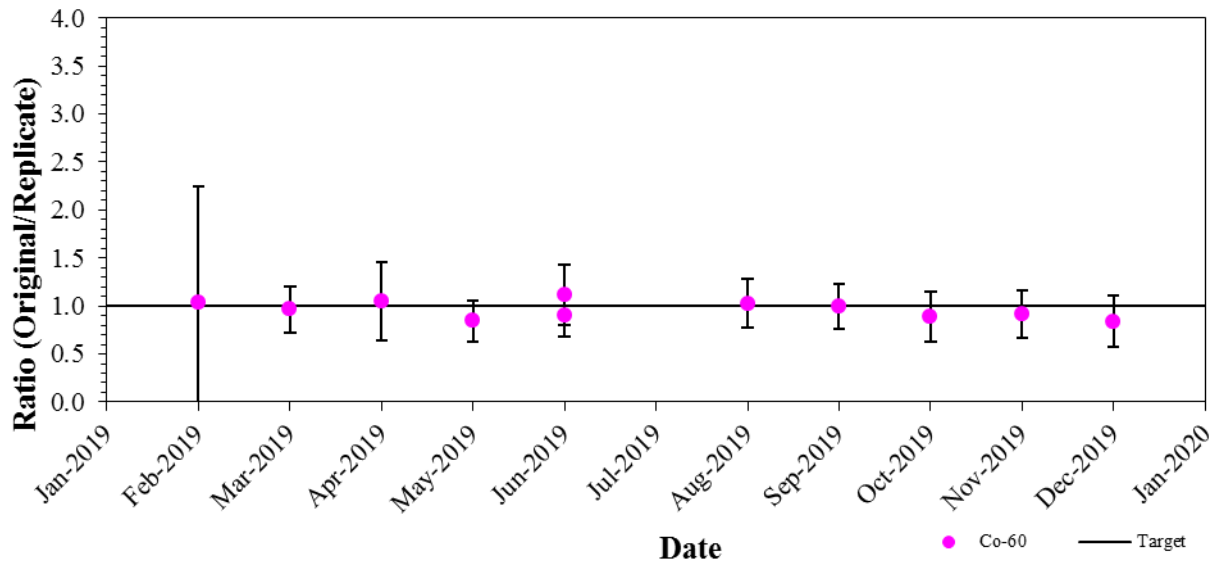


Image 7.05 : Performance du cobalt-60 (AQ interne – Double/multiple)

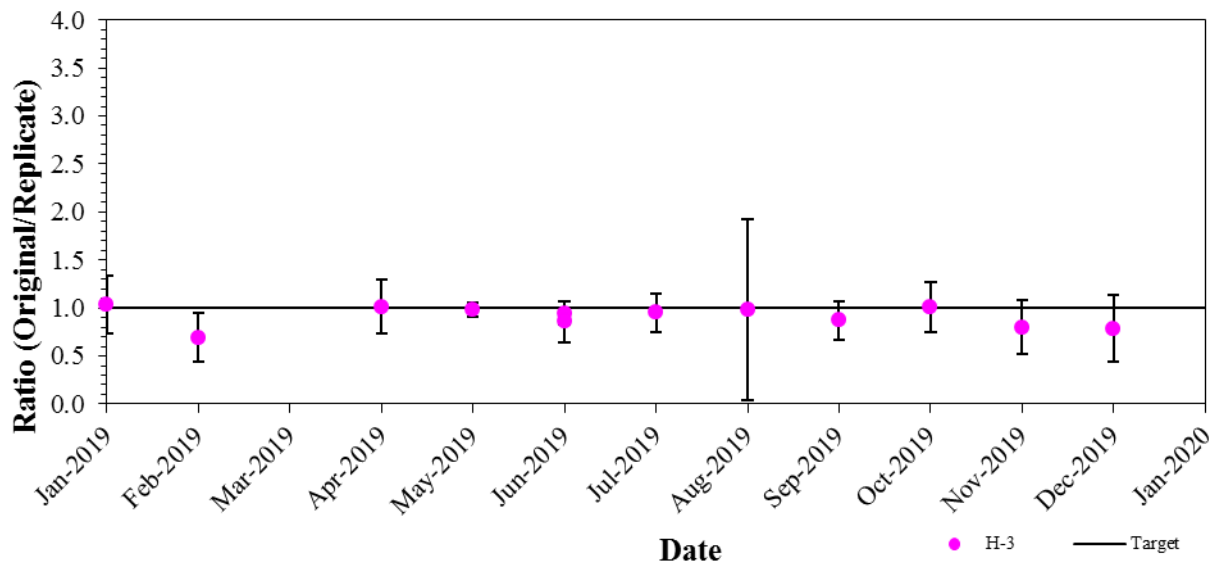


Image 7.06 : Performance du tritium (AQ interne – Double/multiple)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

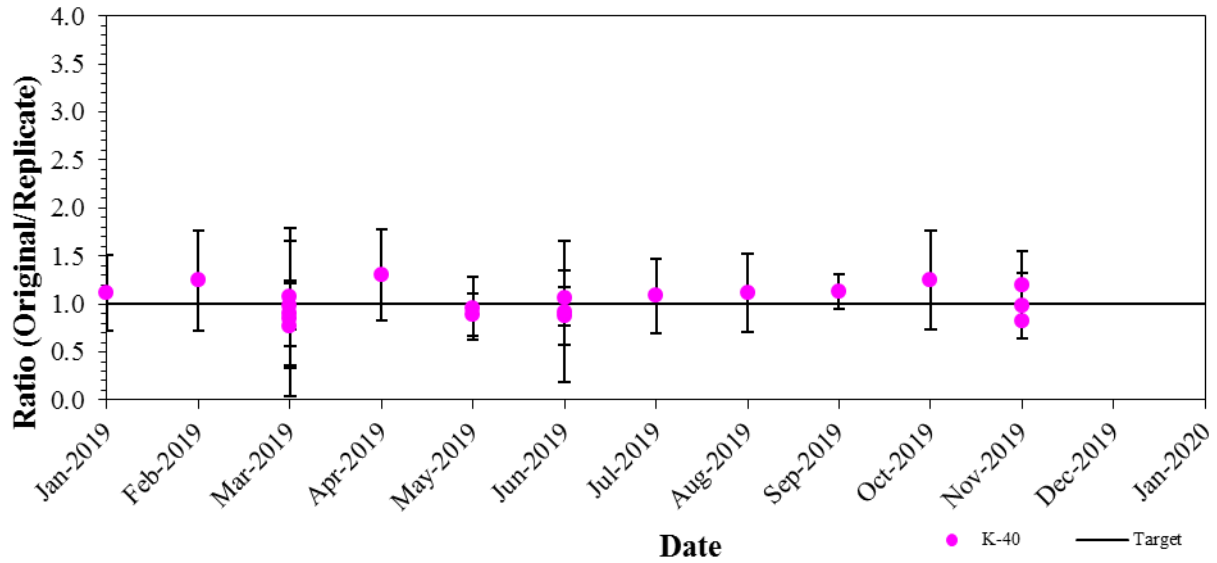


Image 7.07 : Performance du potassium-40 (AQ interne – Double/multiple)

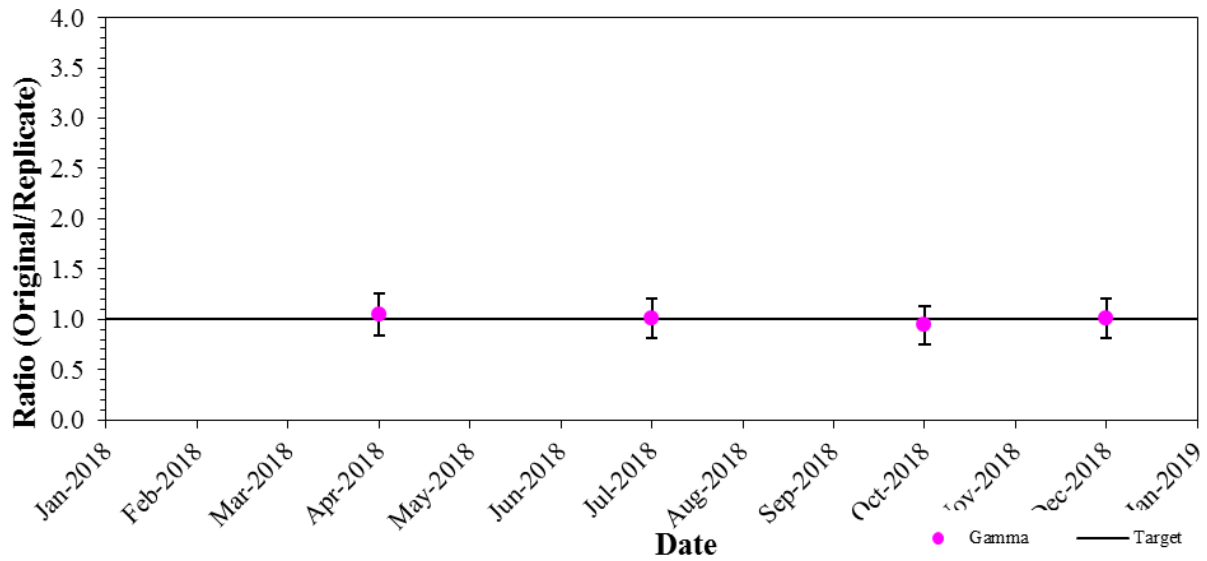


Image 7.08 : Performance du rayonnement gamma (AQ interne – Double/multiple)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

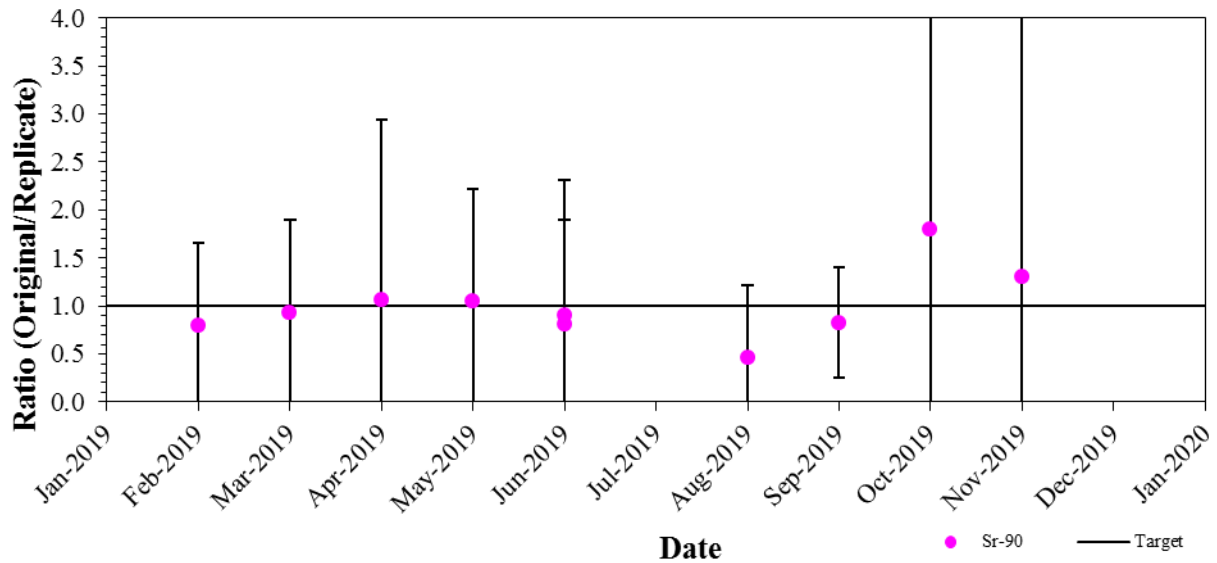


Image 7.09 : Performance du strontium-90 (AQ interne – Double/multiple)

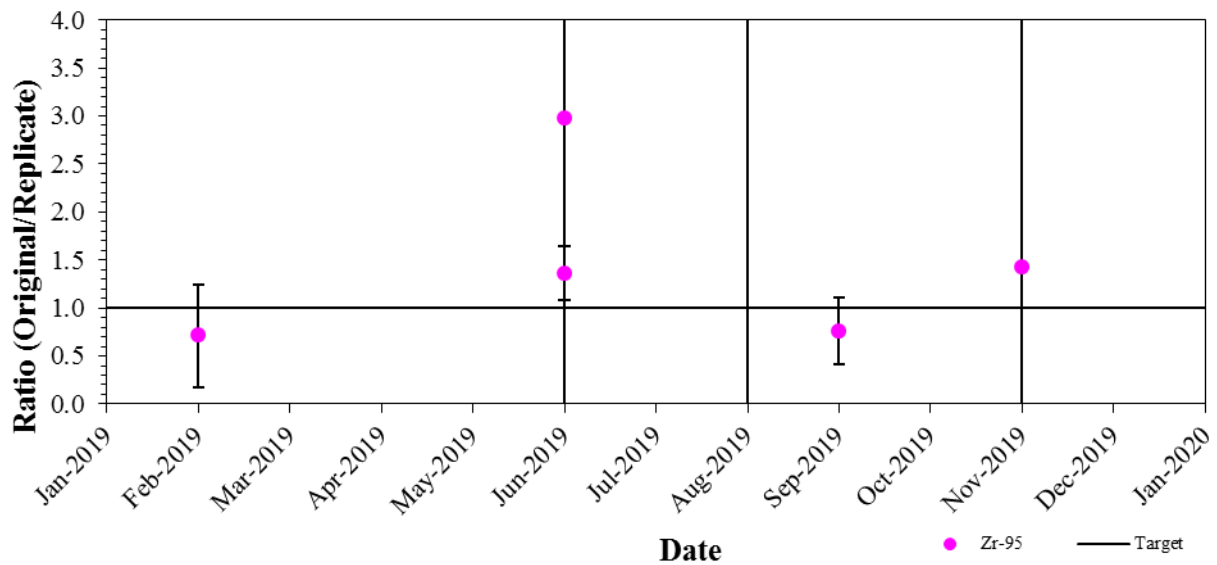


Image 7.10 : Performance du niobium-95 (AQ interne – Double/multiple)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

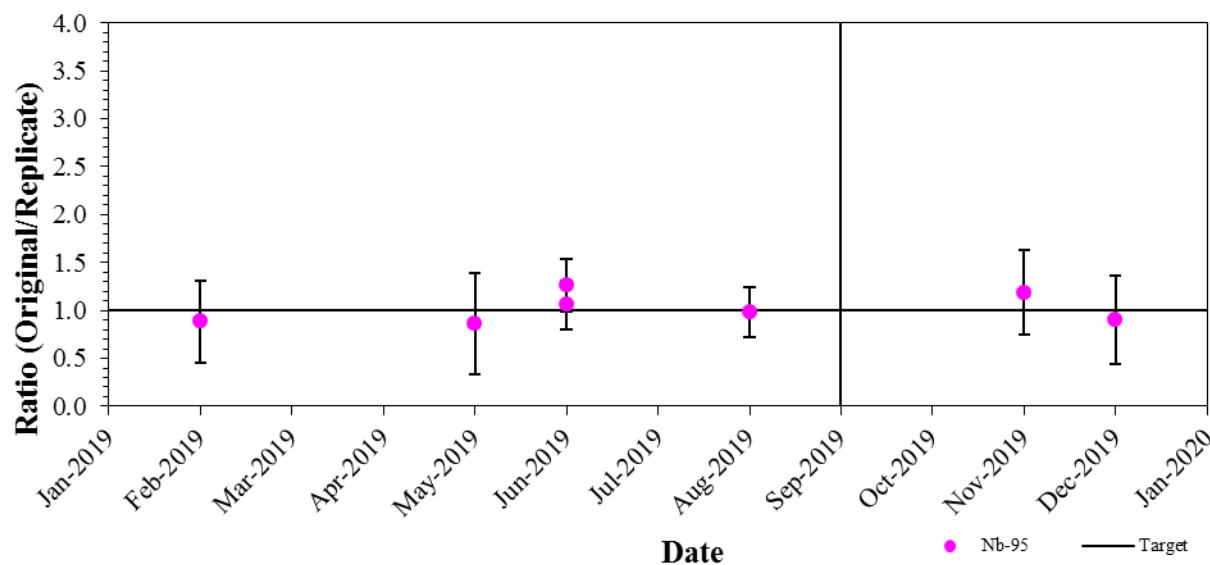


Image 7.11 : Performance du niobium-95 (AQ interne – Double/multiple)

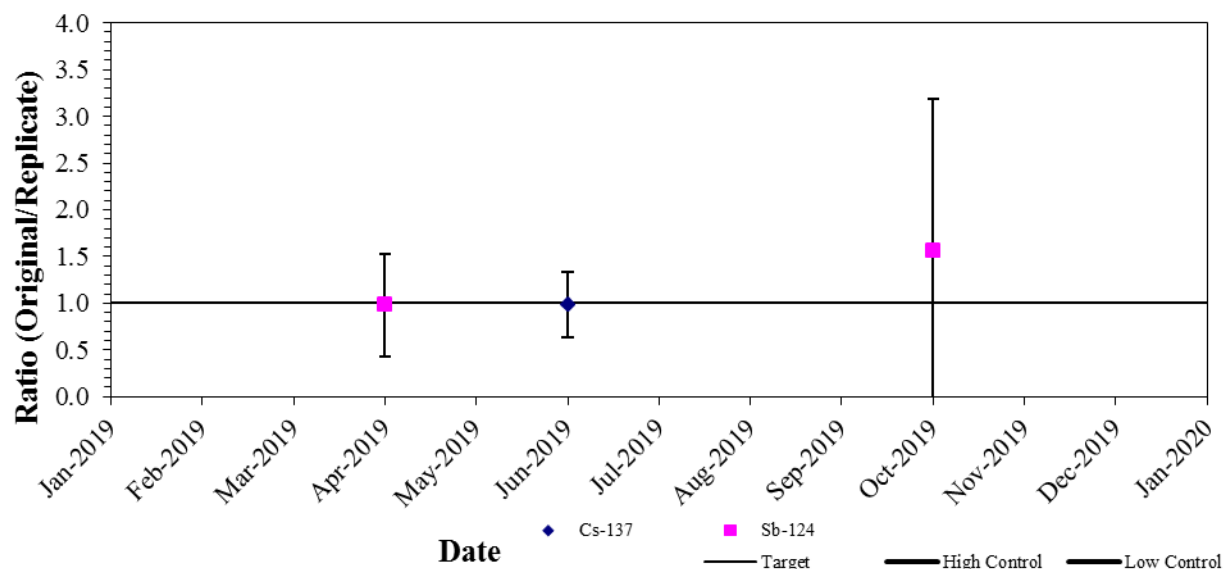


Image 7.12 : Performance du césium-137 et du Sb-124 (AQ interne – Double/multiple)

Les échantillons que le personnel du laboratoire a intensifiés ont une importance mineure dans le programme d'AQ. Il est préférable d'acheter des échantillons destinés à l'AQ d'un laboratoire homologué en matière d'AQ. La seule exception est l'irradiation des DTL environnementaux. Le personnel de laboratoire irradie les DTL, qui sont ensuite analysés. Les résultats de la performance de ces échantillons fournissent un aperçu de la qualité des mesures.

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

On juge qu'un rendement est acceptable lorsque les résultats se situent à $\pm 15\%$ des valeurs attendues.

Les quatre tests effectués ont été réussis (cinq DTL pour chaque test). Les résultats sont présentés à l'image 7.12.

De plus, une solution-mère de C-14 a été analysée à plusieurs reprises au cours de l'année. Les résultats sont présentés à l'image 7.13. Cette pratique permet d'augmenter le niveau de confiance dans le programme environnemental. On juge qu'un rendement est acceptable lorsque les résultats se situent à $\pm 15\%$ des valeurs attendues. Il n'y a eu aucun échec individuel lors des 10 tests effectués sur les échantillons de C-14.

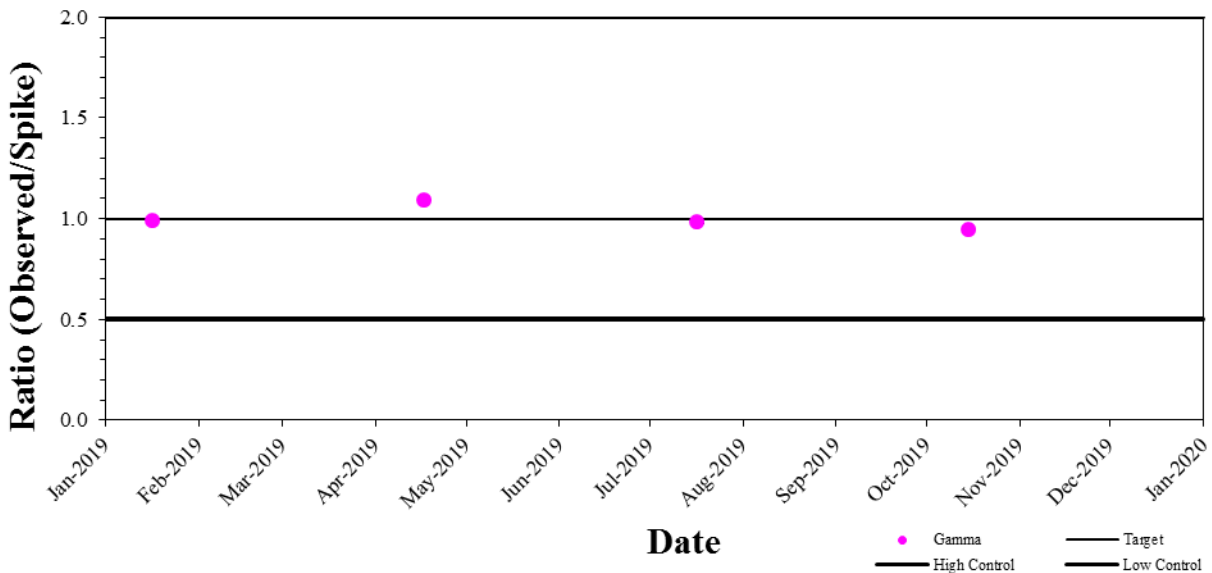


Image 7.13 : Performance du rayonnement gamma (AQ interne – Pics)

7.3 Assurance de la qualité interne, Suite

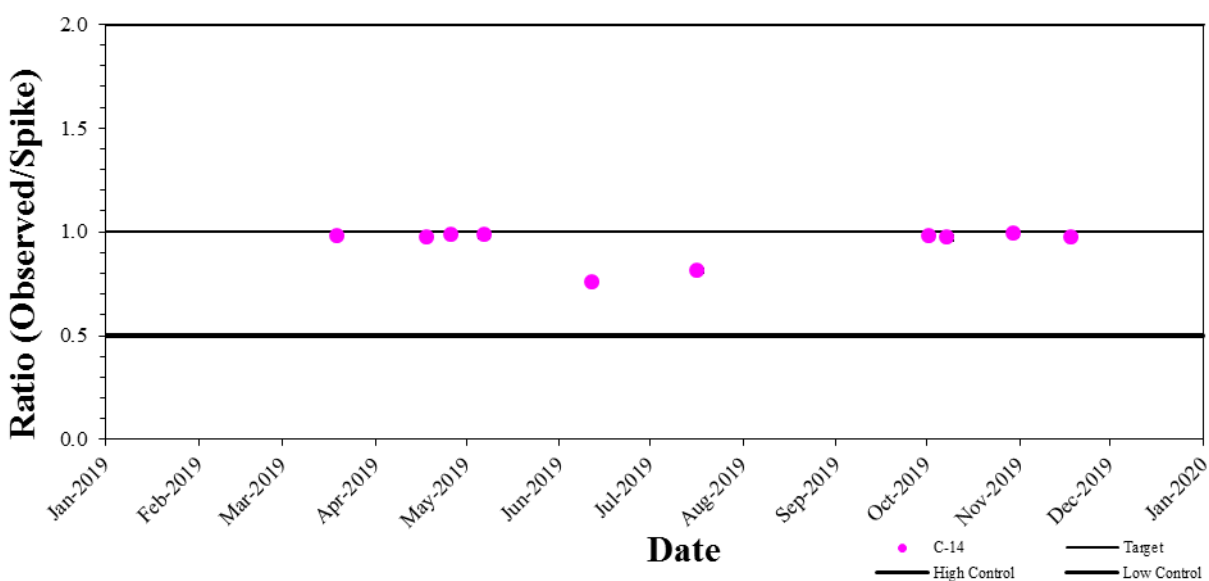


Image 7.14 : Performance du C-14 (AQ interne – Pics)

7.4 Vérification du programme des SGE

La fréquence des vérifications du PSER est maintenant établie à une fois aux cinq ans, afin de respecter la norme de l'Association canadienne de normalisation (ACN). Le groupe de surveillance nucléaire et des programmes (GSNP) de la CNPL est le vérificateur principal, toutefois, d'autres groupes internes d'Énergie NB, de la CCSN ou d'autres organismes de services publics peuvent occuper ce rôle.

Dans le cadre de son système général de gestion, Point Lepreau a mis en place un système de gestion de l'environnement (SGE), qui est certifié ISO 14001. Les émissions radioactives dans l'eau et dans l'air font partie de ce système. En 2019, le SGE a fait l'objet de trois vérifications et une inspection de type 2 par la CCSN.

7.5 Examen annuel

En 2017, le PSER a été harmonisé avec la norme de l'ACN N288.4-10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Le nouveau programme de surveillance environnementale a été mis en œuvre le 1^{er} janvier 2018. L'examen annuel du programme a eu lieu en 2019.

8.0 Surveillance et rapports concernant les émissions non radioactives

8.1 Substance appauvrissant la couche d'ozone

Au Canada, les autorités fédérales, provinciales et territoriales ont adopté des lois pour protéger la couche d'ozone et pour gérer les substances qui l'appauvrissent ainsi que leurs halocarbures de remplacement. L'utilisation et la manipulation de ces substances sont réglementées au moyen du *Règlement fédéral sur les halocarbures* (2003) et le Règlement 97-132 du Nouveau-Brunswick, *Loi sur l'assainissement de l'air – Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et autres halocarbures*.

En 2019, il n'y a eu aucune émission de substance appauvrissant la couche d'ozone ni d'autre halocarbure, qui doivent normalement faire l'objet d'un rapport à l'intention d'Environnement et Changement climatique Canada ou de la province du Nouveau-Brunswick.

Les lettres à l'intention des deux organisations sont envoyées au personnel de la CCSN, conformément à la procédure *Orientation* de l'article 3.5 du REGDOC 3.1.1.

8.2 Traitement des eaux usées domestiques (eaux usées) – Approbation d'exploitation S-2969

Les eaux usées domestiques sont réglementées au moyen des lois provinciales et territoriales, et au moyen du *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées*. La CNPL est gouvernée à l'échelon fédéral, et administrée à l'échelon provincial.

À la CNPL, on produit des rapports électroniques au moyen du Système d'information pour les rapports réglementaires sur les effluents (SIRRE). La fréquence des soumissions électroniques est déterminée en fonction de la conception et du débit de sortie quotidien de l'installation. En 2019, on a apporté une précision dans le rapport d'identification du SIRRE, soit que le système d'assainissement des eaux usées domestiques utilise un traitement mécanique et non un bassin (comme il avait été indiqué auparavant), ce qui fait que la CNPL doit maintenant rendre des comptes chaque mois plutôt que chaque trimestre. Le rapport électronique de la CNPL a été préparé trimestriellement, tel que prescrit.

Conformément à l'approbation d'exploitation, une lettre a été envoyée au ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick pour décrire les rejets aux points de débordement et les urgences environnementales constatées durant l'année. Elle a été envoyée le 3 février 2020. Cette lettre a aussi été envoyée au personnel de la CCSN, conformément à la procédure *Orientation* de l'article 3.5 du REGDOC 3.1.1.

Selon le document d'approbation, il faut obtenir un échantillon (prélèvement au hasard ou composite) mensuellement, mais au moins 10 jours après le prélèvement de tout autre échantillon. Le personnel de la CNPL prélève et analyse les déchets radioactifs liquides hebdomadairement, afin de vérifier le rendement de l'installation

8.2 Traitement des eaux usées domestiques (eaux usées) (approbation d'exploitation S-2969), Suite

La société Saint John Laboratory Services Ltd. assure le prélèvement et les analyses des échantillons. Elle détient l'agrément de la Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc. (CALA).

Il n'y a eu aucun dépassement de pH ni d'ammoniac non ionisé à l'installation d'assainissement des eaux usées domestiques en 2019.

Tableau 8.1 : Soumission des données électroniques au SIRRE (2019)

2019	Nombre de jours associés au dépôt	Volume	DBOC moyenne	SS moyens	Ammoniac non ionisé
		(m ³)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Jan. à mars	89	9827,0	1,4	1,3	ND
Avr. à juin	91	13347,0	1,5	1,1	ND
Juil. à sept.	92	10265,3	1,3	1,0	ND
Oct. à déc.	92	13548,0	1,9	1,0	ND

8.3 Conformité des eaux usées (approbation d'exploitation I-9693)

Les rapports de conformité sur les eaux usées de la CNPL sont soumis au ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick, conformément aux conditions relatives à l'établissement de rapports indiquées dans l'approbation d'exploitation, comme suit :

Pour l'exploitation de son système de traitement des eaux usées industrielles, la CNPL a obtenu une approbation d'exploitation (no I-9693) émise en vertu du *Règlement sur la qualité de l'eau*, associé à la *Loi sur l'assainissement de l'environnement*. Elle est en vigueur du 17 mars 2017 au 30 avril 2021. La condition 44 stipule ce qui suit : « Dans les 60 jours suivant la fin d'une année, le détenteur de l'approbation doit soumettre un rapport environnemental annuel au ministère. »

Chaque jour, on prélève des échantillons et on les soumet à des analyses du pH, des matières en suspension et de l'hydrazine. On utilise les échantillons quotidiens pour préparer un composite mensuel et le soumettre à un dépistage de métaux lourds (arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, fer, plomb, mercure, nickel, vanadium et zinc) et d'hydrocarbures pétroliers totaux (HPT).

Chaque jour, on prélève des échantillons d'hydrazine au point de rejet du bassin et au fossé, puis on les analyse. On rend ensuite des comptes conformément à l'approbation d'exploitation I-7475 relative aux eaux usées stagnantes. Les émissions d'hydrazine provenant du drain de système font aussi l'objet d'un rapport dans le cadre de cette approbation. Les données démontrent que les niveaux d'hydrazine à l'ERC sont inférieurs à la limite de 0,075 mg/L établie par le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick.

L'analyse quotidienne des échantillons est effectuée par le Service de chimie, qui applique les procédures suivantes :

- CAP-78200-PH1; *pH Measurement by Glass Combination Electrode*
- CLIP-78200-74; *Accumet Excel Model 25 pH/Millivolt Meter*
- CAP-78200-SU2; *Suspended Solid*
- CAP-78200-HY1; *Hydrazine by P-Dimethylaminobenzaldehyde*
- CLIP-78200-22; *Varian Cary 50 UV/VIS Spectrometer*
- CMP-78200-03; *Varian UV/VIS Spectrometer Model Cary*

La société Saint John Laboratory Services Ltd. assure les dépistages des métaux lourds et des HPT. Elle détient l'agrément de la Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc. (CALA).

Le rapport annuel est envoyé au personnel de la CCSN, conformément à la procédure *Orientation* de l'article 3.5 du REGDOC 3.1.1.

8.4 Émissions atmosphériques émissions non radioactives

On contrôle les émissions atmosphériques conventionnelles de la centrale afin de répondre aux exigences des règlements, prévenir la pollution, réduire les émissions et minimiser les répercussions sur l'environnement.

La CNPL n'est plus tenue d'obtenir une approbation relative à la qualité de l'air pour pouvoir utiliser sa chaudière auxiliaire Volcano et ses génératrices diesel. La consommation de carburant et les émissions de 2019 ont été suivies et calculées, à des fins possibles de signalement à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) ainsi qu'aux bases de données fédérale et provinciale sur les émissions de gaz à effet de serre, dans l'éventualité où les émissions auraient atteint les seuils de signalement. En 2019, aucun des seuils n'a été atteint. La CNPL n'a donc pas été tenue de rendre des comptes à l'INRP et aux bases de données fédérale et provinciale sur les émissions de gaz à effet de serre.

Seules les émissions importantes sont estimées et signalées puisque les estimations des émissions sont considérablement inférieures au seuil de signalement. L'estimation et le signalement des sources d'émissions de moindre envergure ne sont donc pas justifiés.

Durant l'année, la centrale a utilisée 852 barils (135468 litres) de pétrole léger de type 2, et 4 652 barils (739 668 litres) de diesel de type B. L'analyse préliminaire a indiqué que le diesel affichait un contenu énergétique moyen de 5,74 millions de BTU par baril, une teneur en cendres moyenne de 0,0005 %, et une teneur en soufre moyenne de 0,0007 %. L'analyse préliminaire a indiqué que le diesel affichait un contenu énergétique moyen de 5,58 millions de BTU par baril, une teneur en cendres moyenne de 0,0005 %, et une teneur en soufre moyenne de 0,0008 %. Les résultats des analyses du carburant proviennent de l'entreprise AmSpec Services, et sont acheminés au Service de chimie de la CNPL, tandis que les données relatives à la consommation de carburant proviennent du Comité des carburants d'Énergie NB.

Durant l'année, on a calculé les émissions annuelles, et les résultats sont présentés au tableau 8.02.

Il est important de souligner que le seuil de signalement indiqué pour le dioxyde de carbone concerne la reddition de comptes sur les gaz à effet de serre, alors que pour les autres substances, le seuil concerne l'INRP.

Tableau 8.2 : Émissions annuelles (2019)

Paramètre	Tonnes	Seuil de signalement
Dioxyde de carbone (CO ₂)	2 590,5	10 000
Dioxyde de soufre (SO _x)	0,01	20
Dioxyde d'azote (NO _x)	7,00	20
Composés organiques volatils (COV)	0,020	10
Monoxyde de carbone (CO)	0,525	20
Matière particulaire (MP)	0,37	20
Matière particulaire (MP ₁₀)	0,229	0,5
Matière particulaire (MP _{2,5})	0,085	0,3

8.5 Chlore

Actuellement, on n'effectue aucune désinfection au chlore sur les lieux à la CNPL. On utilise un système à l'hypochlorite de sodium pour effectuer la maintenance de certaines sections des stations d'épuration des eaux usées domestiques.

8.6 Ammoniac

Il n'y a aucune source importante d'émissions d'ammoniac dans l'environnement découlant des activités de la CNPL. Conséquemment, il n'y a aucune exigence à respecter en matière de surveillance.

8.7 Hydrazine

En plus de la quantité signalée au ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick, il y a aussi des émissions d'hydrazine provenant des chasses de chaudière (4,01 kg) et des pompes à effluents liquides (7,5 kg).

8.8 Morpholine

La morpholine n'est pas mesurée dans les rejets du bassin; par contre, la majorité des émissions de morpholine proviennent des chasses de chaudière. En 2019, un total de 2 819,97 kg de morpholine a été rejeté de cette façon.

8.9 Site d'enfouissement

La fermeture de l'ancien site d'enfouissement à la CNPL a été faite conformément à l'approbation d'exploitation I-8895 émise en vertu du *Règlement sur la qualité de l'eau*, associé à la *Loi sur l'assainissement de l'environnement*. Elle était valide du 23 octobre 2015 au 31 décembre 2019. La condition 33 stipulait que le titulaire de l'approbation doit, avant le 1^{er} décembre de chaque année et jusqu'à approbation, envoyer un rapport au Ministère sur la surveillance effectuée au cours de l'année. Le rapport doit contenir l'information exigée dans l'article 3.6 du document *Former Point Lepreau Landfill Post-Closure Monitoring Plan (Groundwater, Surface Water and Wetlands)*. Ce rapport a été envoyé le 29 novembre 2019. L'incidence de l'ancien site d'enfouissement sur l'environnement reste minime.

Le rapport annuel est envoyé au personnel de la CCSN, conformément à la procédure *Orientation* de l'article 3.5 du REGDOC 3.1.1.

Une nouvelle approbation a été émise (I-10779), *Post Closure Monitoring of the Decommissioned Point Lepreau Waste Disposal Facility*, qui entre en vigueur le 1^{er} janvier 2020.

8.10 Conclusion

En fonction des données fournies dans les sections précédentes, les émissions non radioactives ciblées par le programme de surveillance de la conformité des émissions sont d'une importance négligeable en ce qui concerne la santé et la sécurité des humaines et l'environnement.

8.11 Vérification du programme des SGE

La CNPL s'est réinscrite à la norme ISO 14001:2015 en septembre 2019. Le cycle de certification dure trois ans; la prochaine certification aura donc lieu en 2022. Durant la vérification, le vérificateur a noté une anomalie mineure et neuf points à améliorer. Tous ces écarts ont une importance mineure et font l'objet de suivis au moyen du programme interne de mesures correctives de la CNPL.

9.0 Rapports et études

En 2012, on a effectué une analyse des écarts afin d'évaluer le respect de la norme de l'ACN N288.4-10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Les plans de mise en œuvre ont été préparés en 2013. Le 1^{er} janvier 2018, les normes suivantes de l'Association canadienne de normalisation (ACN) ont été appliquées : N288.4-10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* et N288.5-11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Les documents suivants ont été mis à jour en 2019 :

- *PRR-00660-SU-2 Provide Environmental Services*
- *SI-01365-P108 Establishing and Implementing the Environmental Monitoring Program*
- *SI-01365-P101 Developing and Maintaining the Environmental Management System*
- *EXP-08700-006 Environmental Expectations for Station Personnel*
- *SI-01365-P102 Controlling Waste*
- *SDP-01368-EMS8 Processing Small Amounts of Hazardous Waste (Lab Pack Material)*
- *SDP-01368-EMS7 Processing and Disposal of Liquid Waste Drums*
- *SDP-01368-EMS6 Reporting Environmental Spills, Exceedances, Non-Conformances, and Complaints*
- *EXP-03541-0001 Standards, Expectations and Quality Assurance Requirements for Health Physics Fredericton Laboratory*

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection

A1 Statistiques

Les conventions statistiques suivantes sont appliquées lors de l'analyse de chaque échantillon :

- On définit les limites de détection conformément à la méthode que décrit Joseph C. Lochamy dans la publication spéciale 456 du National Bureau of Standards, *Measurements for the Safe Use of Radiation (US Department of Commerce, 1976)*. On a fixé la quantité minimale détectable (QMD) au niveau de confiance de 99 % à $6,58 S_b$, où S_b représente l'écart-type de la mesure appropriée du rayonnement de fond. Cette QMD correspond au niveau de radioactivité d'un échantillon qui permettra d'obtenir une mesure nette supérieure à $3,29 S_b$, mieux connue comme le niveau critique (NC), avec une probabilité de 99 %. Ainsi, la QMD désigne la capacité théorique du système à détecter un niveau donné de radioactivité, tandis que le NC sert à déterminer si une radioactivité mesurée est suffisante pour être jugée « détectée ». Toute mesure nette supérieure à $3,29 S_b$ est jugée détectée, au niveau de confiance de 99 %. Cette règle laisse place à une probabilité de 1 % d'affirmer que la radioactivité est présente alors qu'elle ne l'est pas (un faux positif). Si la radioactivité est détectée au niveau de la QMD ($6,58 S_b$), il existe une probabilité de 1 % d'affirmer que la radioactivité n'est pas présente, alors qu'elle l'est (un faux négatif).
- Le NC de $3,29 S_b$ et la QMD de $6,58 S_b$ s'appliquent aux systèmes d'analyse où les niveaux de fond ne sont pas bien définis, ou où il existe une relation entre les niveaux de fond et le signal détecté au-dessus du fond, comme dans le cas de la spectrométrie gamma au Ge. Lorsque les données de fond sont bien définies et indépendantes des données obtenues à partir des échantillons, comme dans le cas des données des DTL, le NC est de $2,33 S_b$ et la QMD est de $4,66 S_b$.
- Dans la plupart des tableaux de données (Section 4.0), la colonne 2 affiche le niveau critique.
- À moins d'indication contraire, la précision des mesures indiquées ici est de $\pm 1,96 S_a$ (niveau de confiance de 95 %), où S_a représente l'écart-type de la radioactivité mesurée.
- Pour exprimer la valeur et l'écart-type, on utilise deux chiffres principaux et la notation scientifique modifiée (par exemple, 0,032 devient 3,2E-02).

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

Les quantités minimales détectables (QMD) de tous les radionucléides dans les diverses sources d'échantillons sont affichées aux tableaux A.01 à A.11. La dose annuelle est exprimée par personne représentative. Les QMD reposent sur des données typiques. Dans les calculs de la QMD, on tient compte de la désintégration des radionucléides, à l'exception du H-3 et du C-14 (longues périodes radioactives). Selon les principales hypothèses, l'échantillon est prélevé à 1 km du point d'émission, et le niveau est maintenu durant l'année. On présume que les poissons et les homards sont pêchés au point de sortie du conduit de l'eau de refroidissement du condenseur (ERC), et qu'on prélève les sédiments, la dulse, l'eau de mer et les palourdes à Dipper Harbour.

L'ACN recommande, lorsque les techniques le permettent, que toutes les mesures correspondent à des QMD inférieures à celles qui produiraient une dose de 5 μSv par personne représentative. La plupart des radionucléides répondent à ce critère. Les exceptions importantes sont les gaz nobles. Pour détecter ce groupe, on utilise les mesures des DTL (dose de 20 μSv par personne représentative à la QMD). Toutefois, le spectromètre aux gaz nobles du DDRG permet de calculer une QMD très petite. Les autres exceptions sont le Ba-140 dans le sol, les aliments, l'eau et les sédiments (de 5 à 39 μSv); le Ru-106 dans l'eau, les aliments et les fruits de mer (de 6 à 22 μSv); le Ce-144 dans l'eau et les aliments (de 6 à 17 μSv); le La-140 dans les sédiments et le sol (de 12 à 15 μSv); le Zr-95 dans les sédiments (5 μSv); l'I-131 dans les aliments, l'eau, les sédiments et les fruits de mer (de 8 à 15 μSv); le Co-60, le Cs-134, le Zn-65 et le Cs-137 dans l'eau (de 5 à 11 μSv). Les analyses des déchets radioactifs liquides révèlent que ces radionucléides ne constituent pas les composantes principales des émissions. Une partie du processus d'AQ sert à définir les QMD ou les rayonnements qui n'atteignent pas cet objectif.

A1.01 Air

A1.01.01 Particules en suspension dans l'air

Les QMD habituelles sont obtenues à partir d'un échantillon de 2 400 m^3 qui est mesuré durant 5 000 s. On applique aux QMD une correction relative à la désintégration au point central entre le début et la fin de l'échantillonnage, à l'exception des résultats de la radioactivité brute alpha/bêta, qui demeure présente quelques jours après l'échantillonnage. On mesure la radioactivité brute alpha/bêta seulement dans le but de connaître les tendances.

A1.01.02 Particules radioactives d'iode en suspension dans l'air

Une QMD typique de I-131 est d'environ $9\text{E-}05 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ (pour un échantillon de 2 400 m^3 , mesuré durant 50 000 s), à laquelle on applique une correction relative à la désintégration au point central entre le début et la fin de l'échantillonnage.

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.01.03 Particules de tritium en suspension dans l'air

La QMD est d'environ $1\text{E-}01 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ d'air, pour un échantillon typique de 10 à 70 m^3 (mesuré durant 100 min). En raison de la longue période radioactive et de la période relativement courte entre l'échantillonnage et l'analyse, on n'applique pas la correction relative à la désintégration.

A1.01.04 Particules de carbone-14 en suspension dans l'air

Une QMD typique est environ $4\text{E-}02 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ d'air pour un échantillon de 30 m^3 (mesuré durant 100 min). En raison de la longue période radioactive et de la période relativement courte entre l'échantillonnage et l'analyse, on n'applique pas la correction relative à la désintégration.

A1.01.05 DTL

La QMD est environ 20 μSv . Pour obtenir des résultats trimestriels typiques dans l'intervalle de 150 200 $\mu\text{Sv} \pm 10 \%$, on peut effectuer des mesures à \pm un niveau de confiance de 95 %.

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

Tableau A.1 : Dose annuelle de la QMD dans l'air

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·m⁻³)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·m⁻³)</i>
H-3	9,6E-02	4,8E-02	9,9E+00
C-14	4,0E-02	1,9E+00	1,0E-01
Cr-51	5,8E-04	3,2E-03	9,2E-01
Mn-54	7,8E-05	9,2E-02	4,3E-03
Fe-59	1,7E-04	6,1E-02	1,4E-02
Co-58	8,0E-05	3,5E-02	1,2E-02
Co-60	8,2E-05	1,7E+00	2,4E-04
Zn-65	1,9E-04	3,3E-01	2,9E-03
Kr-85	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Kr-85m	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Kr-87	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Kr-88	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Zr-95	1,3E-04	1,1E-01	6,2E-03
Nb-95	9,4E-05	9,9E-02	4,7E-03
Ru-103	7,4E-05	8,1E-03	4,5E-02
Ru-106	6,0E-04	1,0E+00	2,9E-03
Ag-110m	6,2E-05	2,2E-01	1,4E-03
I-131	8,4E-05	1,6E-01	2,5E-03
Xe-131m	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Xe-133	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Xe-133m	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Xe-135	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Xe-135m	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Xe-138	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
Cs-134	6,4E-05	4,3E-01	7,4E-04
Cs-137	6,6E-05	1,6E+00	2,0E-04
Ba-140	4,8E-04	8,9E-02	2,7E-02
La-140	2,0E-04	2,5E-03	4,1E-01
Ce-141	7,6E-05	4,8E-03	7,9E-02
Ce-144	2,2E-04	2,7E-01	4,0E-03

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.02 Eau

Les QMD du tableau A.02 s'appliquent au point central entre le début et la fin des prélèvements d'un échantillon de 3,6 l, mesuré durant 5 000 s pour en mesurer le rayonnement gamma, et d'un échantillon de 6 ml, mesuré durant 100 min pour en mesurer la concentration de tritium. Les résultats de la radioactivité brute alpha/bêta (un échantillon de 100-500 ml mesuré pendant 100 min) représentent la radioactivité qui demeure présente plusieurs jours après l'échantillonnage.

Les QMD reposent sur des données typiques de l'eau des précipitations. Puisque la désintégration des radionucléides est prise en compte lors des calculs de la QMD, l'eau de puits et les autres types d'échantillons d'eau afficheront des QMD inférieures. Selon les principales hypothèses, l'échantillon est prélevé à 1 km du point d'émission, le niveau est maintenu durant l'année, et le type d'échantillon représente la principale source d'eau potable. Certes, ce n'est pas le cas, mais on obtient ainsi un exemple de « pire scénario » facile à surveiller et à calculer.

Tableau A.2 : Dose annuelle de la QMD dans l'eau

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·L⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·L⁻¹)</i>
H-3	2,4E+01	3,4E-01	3,6E+02
Cr-51	5,4E+01	7,4E-02	3,7E+03
Mn-54	5,0E-01	1,7E-01	1,4E+01
Fe-59	1,3E+00	9,1E-01	7,1E+00
Co-58	5,6E-01	3,7E-01	7,5E+00
Co-60	4,6E-01	4,5E+00	5,1E-01
Zn-65	1,1E+00	2,3E+00	2,4E+00
Zr-95	9,8E-01	4,0E-01	1,2E+01
Nb-95	6,8E-01	4,0E-01	8,5E+00
Ru-103	6,4E-01	1,8E-01	1,8E+01
Ru-106	4,6E+00	1,7E+01	1,4E+00
Ag-110m	4,6E-01	6,2E-01	3,7E+00
I-131	2,4E+00	3,9E+00	3,1E+00
Cs-134	4,4E-01	4,8E+00	4,6E-01
Cs-137	5,2E-01	3,9E+00	6,6E-01
Ba-140	5,4E+00	2,7E+00	1,0E+01
La-140	2,2E+00	9,1E-01	1,2E+01
Ce-141	8,4E-01	3,4E-01	1,2E+01
Ce-144	2,4E+00	1,1E+01	1,1E+00

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.03 Aliments

Les QMD du tableau A.03 s'appliquent au moment du prélèvement des échantillons. On obtient des échantillons de différentes tailles, et on les mesure durant 5 000 s. Les QMD reposent sur des données typiques des légumes du potager.

Tableau A.3 : Dose annuelle de la QMD dans les aliments

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	3,0E+01	5,9E-02	2,5E+03
Mn-54	3,4E+00	1,3E-01	1,3E+02
Fe-59	7,8E+00	8,4E-01	4,6E+01
Co-58	3,6E+00	3,0E-01	6,0E+01
Co-60	3,8E+00	3,9E+00	4,9E+00
Zn-65	9,0E+00	2,2E+00	2,1E+01
Zr-95	6,2E+00	3,3E-01	9,4E+01
Nb-95	4,0E+00	3,6E-01	5,6E+01
Ru-103	3,8E+00	1,7E-01	1,1E+02
Ru-106	3,0E+01	1,3E+01	1,1E+01
Ag-110m	3,0E+00	4,7E-01	3,2E+01
I-131	1,0E+01	6,9E+00	7,6E+00
Cs-134	3,0E+00	3,6E+00	4,2E+00
Cs-137	3,4E+00	2,9E+00	6,0E+00
Ba-140	2,4E+01	3,5E+00	3,5E+01
La-140	9,4E+00	1,2E+00	4,0E+01
Ce-141	4,2E+00	1,9E-01	1,1E+02
Ce-144	1,4E+01	4,9E+00	1,4E+01

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.04 Terre

Les QMD du tableau A.04 s'appliquent au moment du prélèvement des échantillons. On mesure des échantillons d'environ 200 g, durant 5 000 s.

Tableau A.4 : Dose annuelle de la QMD dans la terre

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	4,0E+01	2,5E-01	7,9E+02
Mn-54	5,8E+00	1,2E+00	2,5E+01
Fe-59	1,2E+01	3,1E+00	1,9E+01
Co-58	5,0E+00	1,1E+00	2,2E+01
Co-60	5,8E+00	3,2E+00	9,1E+00
Zn-65	1,3E+01	1,7E+00	3,9E+01
Zr-95	1,0E+01	5,1E+00	9,9E+00
Nb-95	6,0E+00	9,9E-01	3,0E+01
Ru-103	4,8E+00	5,1E-01	4,7E+01
Ru-106	4,6E+01	1,9E+00	1,2E+02
Ag-110m	5,2E+00	2,7E+00	9,7E+00
I-131	6,8E+00	5,2E-01	6,6E+01
Cs-134	5,2E+00	1,5E+00	1,7E+01
Cs-137	5,6E+00	7,1E-01	3,9E+01
Ba-140	2,2E+01	1,1E+01	9,6E+00
La-140	7,2E+00	*	*
Ce-141	6,8E+00	1,2E-01	2,8E+02
Ce-144	2,4E+01	2,9E-01	4,2E+02
DTL	2,0E+01 μSv	2,0E+01	5,0E+00 μSv
*La dose de Ba-140 maintient un équilibre avec le La-140 (contribution des deux).			

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.05 Eau de mer

Les QMD du tableau A.05 s'appliquent aux moments de prélèvement d'un échantillon de 3,6 L, compté durant 5 000 s pour en mesurer le rayonnement gamma, et d'un échantillon de 6 ml, compté durant 100 min pour en mesurer la concentration de tritium. La dose est petite tout simplement parce que les eaux froides de la baie de Fundy découragent l'immersion, et parce qu'il n'est pas possible de consommer de l'eau salée.

Tableau A.5 : Dose annuelle de la QMD dans l'eau de mer

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·L⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·L⁻¹)</i>
H-3	2,4E+01	9,2E-11	1,3E+12
Cr-51	2,2E+00	2,6E-10	4,3E+10
Mn-54	2,8E-01	7,9E-10	1,8E+09
Fe-59	6,2E-01	2,6E-09	1,2E+09
Co-58	2,8E-01	9,1E-10	1,5E+09
Co-60	3,2E-01	2,4E-09	6,8E+08
Zn-65	6,8E-01	1,3E-09	2,6E+09
Zr-95	5,2E-01	1,2E-09	2,2E+09
Nb-95	3,0E-01	9,3E-10	1,6E+09
Ru-103	2,8E-01	4,4E-10	3,2E+09
Ru-106	2,6E+00	1,6E-09	8,3E+09
Ag-110m	2,6E-01	2,3E-09	5,7E+08
I-131	3,6E-01	2,3E-09	8,0E+08
Cs-134	2,6E-01	1,3E-09	1,0E+09
Cs-137	3,0E-01	5,2E-10	2,9E+09
Ba-140	1,2E+00	2,6E-08	2,4E+08
La-140	4,6E-01	*	*
Ce-141	4,0E-01	1,1E-10	1,8E+10
Ce-144	1,6E+00	2,7E-10	3,0E+10

*La dose de Ba-140 maintient un équilibre avec le La-140 (contribution des deux).

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.06 Palourdes

Les QMD typiques relatives aux portions comestibles des palourdes sont présentées au tableau A.076for, et la correction de la désintégration radioactive est effectuée au moment de l'échantillonnage. On mesure des échantillons de diverses tailles durant 5 000 s. Selon les principales hypothèses, l'échantillon est prélevé à Dipper Harbour et le niveau est maintenu durant l'année.

Tableau A.6 : Dose annuelle de la QMD dans les palourdes

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	5,0E+01	2,0E-02	1,3E+04
Mn-54	7,0E+00	6,5E-02	5,4E+02
Fe-59	1,4E+01	3,1E-01	2,3E+02
Co-58	7,2E+00	1,3E-01	2,7E+02
Co-60	6,4E+00	1,8E+00	1,8E+01
Zn-65	1,4E+01	8,8E-01	7,8E+01
Zr-95	1,2E+01	1,5E-01	3,7E+02
Nb-95	6,6E+00	1,4E-01	2,3E+02
Ru-103	6,0E+00	5,5E-02	5,5E+02
Ru-106	5,8E+01	6,5E+00	4,5E+01
Ag-110m	5,8E+00	2,2E-01	1,3E+02
I-131	7,2E+00	9,5E-01	3,8E+01
Cs-134	6,6E+00	1,6E+00	2,1E+01
Cs-137	6,8E+00	1,5E+00	2,2E+01
Ba-140	2,4E+01	7,7E-01	1,6E+02
La-140	9,4E+00	2,2E-01	2,1E+02
Ce-141	7,4E+00	8,0E-02	4,6E+02
Ce-144	3,2E+01	2,6E+00	6,3E+01

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.07 Poisson

Les QMD typiques relatives aux portions comestibles des poissons sont présentées au tableau A.07, et la correction de la désintégration radioactive est effectuée au moment de l'échantillonnage. On mesure des échantillons de diverses tailles, pendant 5 000 s.

Tableau A.7 : Dose annuelle de la QMD dans le poisson

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	1,3E+01	1,6E-02	4,0E+03
Mn-54	1,5E+00	5,1E-02	1,5E+02
Fe-59	3,8E+00	2,8E-01	6,8E+01
Co-58	1,5E+00	9,2E-02	8,0E+01
Co-60	1,4E+00	1,3E+00	5,4E+00
Zn-65	3,0E+00	7,0E-01	2,2E+01
Zr-95	2,2E+00	1,1E-01	1,0E+02
Nb-95	1,4E+00	1,1E-01	6,6E+01
Ru-103	1,5E+00	4,9E-02	1,5E+02
Ru-106	1,1E+01	4,4E+00	1,2E+01
Ag-110m	1,2E+00	1,7E-01	3,5E+01
I-131	7,8E+00	1,3E+00	3,1E+01
Cs-134	1,0E+00	1,2E+00	4,5E+00
Cs-137	1,4E+00	1,0E+00	7,1E+00
Ba-140	1,0E+01	7,8E-01	6,4E+01
La-140	4,6E+00	2,4E-01	9,6E+01
Ce-141	1,8E+00	6,0E-02	1,5E+02
Ce-144	5,8E+00	1,6E+00	1,8E+01

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.08 Homard

Les QMD typiques relatives aux portions comestibles du homard sont présentées au tableau A.08, et la correction de la désintégration radioactive est effectuée au moment de l'échantillonnage. On mesure des échantillons de diverses tailles, pendant 5 000 s.

Tableau A.8 : Dose annuelle de la QMD dans le homard

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	3,0E+01	1,3E-02	1,2E+04
Mn-54	2,8E+00	2,1E-02	6,7E+02
Fe-59	9,0E+00	1,5E-01	2,9E+02
Co-58	3,2E+00	6,7E-02	2,4E+02
Co-60	3,8E+00	5,4E-01	3,5E+01
Zn-65	7,8E+00	3,4E-01	1,2E+02
Zr-95	5,4E+00	6,8E-02	4,0E+02
Nb-95	4,4E+00	9,0E-02	2,4E+02
Ru-103	4,0E+00	3,1E-02	6,4E+02
Ru-106	3,0E+01	2,4E+00	6,3E+01
Ag-110m	3,4E+00	8,8E-02	1,9E+02
I-131	1,7E+01	3,3E+00	2,6E+01
Cs-134	2,8E+00	6,4E-01	2,2E+01
Cs-137	3,4E+00	4,5E-01	3,8E+01
Ba-140	3,4E+01	1,2E+00	1,4E+02
La-140	1,2E+01	4,2E-01	1,4E+02
Ce-141	4,4E+00	4,3E-02	5,1E+02
Ce-144	1,3E+01	8,7E-01	7,4E+01

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.09 Dulse

Les QMD typiques relatives à la dulse sont présentées au tableau A.9, et la correction de la désintégration radioactive est effectuée au moment de l'échantillonnage. On mesure des échantillons de diverses tailles durant 5 000 s. Selon les principales hypothèses, l'échantillon est prélevé à Dipper Harbour et le niveau est maintenu durant l'année.

Tableau A.9 : Dose annuelle de la QMD dans la dulse

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	2,0E+01	2,4E-03	4,2E+04
Mn-54	3,4E+00	7,4E-03	2,3E+03
Fe-59	8,0E+00	4,4E-02	9,0E+02
Co-58	3,4E+00	1,5E-02	1,1E+03
Co-60	3,4E+00	2,1E-01	7,9E+01
Zn-65	8,2E+00	1,1E-01	3,9E+02
Zr-95	6,6E+00	1,6E-02	2,1E+03
Nb-95	3,6E+00	1,9E-02	9,5E+02
Ru-103	2,8E+00	7,1E-03	2,0E+03
Ru-106	2,6E+01	6,7E-01	2,0E+02
Ag-110m	3,0E+00	2,3E-02	6,4E+02
I-131	5,4E+00	3,0E-01	9,1E+01
Cs-134	2,8E+00	1,9E-01	7,3E+01
Cs-137	3,2E+00	1,3E-01	1,2E+02
Ba-140	1,6E+01	1,6E-01	4,9E+02
La-140	5,4E+00	2,8E-02	9,7E+02
Ce-141	3,4E+00	8,8E-03	1,9E+03
Ce-144	1,4E+01	2,4E-01	2,9E+02

Annexe A : Statistiques, limites de détection, et doses mesurées aux limites de détection, Suite

A1.10 Sédiments

Les QMD du tableau A.10 s'appliquent au moment du prélèvement des échantillons. On mesure des échantillons d'environ 200 g pendant 5 000 s. Selon les principales hypothèses, l'échantillon est prélevé à Dipper Harbour et le niveau est maintenu durant l'année.

Tableau A.10 : Dose annuelle de la QMD dans les sédiments

<i>Nucléide</i>	<i>QMD (Bq·kg⁻¹)</i>	<i>Dose de la QMD (μSv)</i>	<i>Concentration qui permet d'obtenir 5 μSv (Bq·kg⁻¹)</i>
Cr-51	1,7E+01	2,1E-01	4,2E+02
Mn-54	2,8E+00	7,9E-01	1,8E+01
Fe-59	6,2E+00	2,3E+00	1,3E+01
Co-58	2,6E+00	8,4E-01	1,5E+01
Co-60	2,8E+00	2,3E+00	6,1E+00
Zn-65	6,8E+00	1,3E+00	2,7E+01
Zr-95	4,8E+00	3,9E+00	6,1E+00
Nb-95	3,0E+00	7,2E-01	2,1E+01
Ru-103	2,4E+00	3,9E-01	3,1E+01
Ru-106	2,0E+01	1,5E+00	6,6E+01
Ag-110m	2,2E+00	2,1E+00	5,3E+00
I-131	3,4E+00	4,7E-01	3,6E+01
Cs-134	2,0E+00	1,2E+00	8,7E+00
Cs-137	2,8E+00	6,2E-01	2,3E+01
Ba-140	1,2E+01	1,0E+01	5,8E+00
La-140	3,8E+00	*	*
Ce-141	3,0E+00	8,9E-02	1,7E+02
Ce-144	1,1E+01	2,1E-01	2,7E+02
Gammamètre	0,01 μSv·h ⁻¹	3,0E+00	1,7E-02

*La dose de Ba-140 maintient un équilibre avec le La-140 (contribution des deux).

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse

B1 Techniques d'analyse

Tous les échantillons environnementaux sont analysés au Laboratoire de radioprotection de Fredericton. Les pages suivantes présentent un résumé des techniques d'analyse utilisées dans le laboratoire. On décrit brièvement l'échantillonnage, la préparation et l'analyse, mais les descriptions détaillées se trouvent dans les procédures du laboratoire.

Le tableau B.01 présente un résumé des principales techniques d'analyse et des instruments utilisés lors des analyses environnementales habituelles.

Tableau B.1 : Aperçu des techniques d'analyse

Technique d'analyse	Instrument
Spectrométrie gamma	Détecteur au Ge de haute pureté à 24 % d'efficacité* de Canberra, dans une cavité de plomb graduée de 10 cm conçue au moyen de la technologie de physique appliquée; Canberra S-100 MCA
Scintillation liquide (tritium et C-14)	Compteur de scintillation liquide LS 6000TA de Beckman
Radioactivité alpha ou bêta brute (analyse chimique par voie humide du Sr-89 et du Sr-90)	Compteur de radioactivité brute alpha/bêta LB-5100 de Tennelec et système de comptage WPC 9550 de Protean
Mesures de la radioactivité gamma	Modèle FH 40G-10 d'Eberline : Détecteur de rayons gamma à petite portée (intervalle de $10 \text{ nSv}\cdot\text{h}^{-1}$ à $1 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ pour des photons de 30 keV à 3 MeV).
Dosimétrie thermoluminescente	Lecteurs UD-7900U et UD-716AGL DTL de Panasonic, et dosimètres UD-804A1 (CaSO_4)

*L'efficacité d'un détecteur à l'iodure de sodium de 3x3 pouces.

Lors de l'analyse par spectrométrie gamma, on définit toutes les pointes statistiquement significatives du spectre, soit au moyen d'une référence à une bibliothèque de bases de données d'environ 150 radionucléides, soit au moyen d'une référence manuelle aux compilations de tous les radionucléides connus. De plus, dans chaque échantillon, on cherche de façon spécifique environ 20 radionucléides sélectionnés, à l'exception des échantillons des particules d'iode en suspension dans l'air, où on sélectionne seulement le I-131. Parmi les radionucléides sélectionnés, on trouve ceux qui sont produits à la CNPL et qui sont facilement détectables en raison de leur abondance (rendement de fission élevé) et de leurs rapports de branchement élevés relatifs aux émissions gamma. Les émetteurs gamma d'origine naturelle, à l'exception du Be-7, du K-40 et de l'Ac-228, ne sont pas mentionnés dans le présent rapport. Ces radionucléides d'exception sont parfois utiles, car ils servent d'indicateurs généraux de l'uniformité des techniques d'analyse.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

Pour traiter les spectres, on utilise le programme de recherche de pointes et d'analyse SAMPO. La bibliothèque de radionucléides utilise les données du Oak Ridge Laboratory. On évalue les trois catégories de radionucléides suivantes :

1. Les nucléides sélectionnés des produits de la fission principale et des produits de l'activation.
2. Tous les autres radionucléides observés, dont les radionucléides naturels.
3. Les pics d'énergie détectés qu'on ne peut définir dans l'immédiat.

Les trois catégories englobent toutes les éventualités possibles de l'analyse spectrale et garantissent qu'on n'oublie pas de tenir compte de radionucléides ou d'énergies photoniques d'importance.

L'analyse la radioactivité brute alpha/bêta sert principalement à découvrir des tendances et à déterminer s'il faut effectuer des analyses détaillées supplémentaires. On compare les valeurs consignées de la radioactivité brute alpha et bêta aux sources d'étalonnage de l'Am-241 et du Sr-Y-90 respectivement.

Pour effectuer l'analyse chimique par voie humide du Sr-89,90 dans les échantillons du DDRG et du DDRL, on suit une méthode mise au point par Eichrom Industries Inc.⁽²⁰⁾, qui consiste à utiliser une résine chromatographique spécifique au strontium. Cette méthode est similaire à la méthode d'essai 05811-95, proposée par l'American Society of Tests and Materials (ASTM).

Les échantillons liquides, autres que le lait, sont acidifiés à la réception, afin d'empêcher les radionucléides de se déposer sur les parois des contenants. Les échantillons périssables sont réfrigérés ou congelés.

B2 Échantillonnage et analyses

B2.01 Particules en suspension dans l'air

Pour prélever les particules en suspension dans l'air, on utilise un filtre en fibre de verre de type A au diamètre de 47 mm de Gelman, à travers lequel on aspire de l'air à environ $60 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, durant une période continue de 28 jours. Pour mesurer le volume de l'échantillon d'air (environ $2\,400 \text{ m}^3$), on utilise un compteur à gaz par voie sèche à alignement intégré. Chaque mois, on remplace les filtres, et on envoie les filtres usagés au laboratoire à des fins d'analyse. L'échantillonnage se produit donc de façon continue, durant l'année.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

Les filtres qui ont servi à recueillir les particules de l'air sont soumis à une analyse par spectrométrie gamma dès que possible après l'échantillonnage, afin d'assurer la détection de tout émetteur gamma dont la période radioactive est courte qui peut être présent, et afin de minimiser toutes corrections relatives à la désintégration. On mesure les échantillons durant 5 000 s, au moyen du détecteur au Ge.

Environ trois jours après la fin de l'intervalle d'échantillonnage, chaque filtre est compté au moyen de l'un des compteurs alpha et bêta durant 100 minutes, afin de permettre la détection simultanée des radioactivités brutes alpha et bêta. On retarde le comptage afin de permettre aux produits de filiation du radon dont la période radioactive est courte de se désintégrer, autrement ils risquent de compliquer l'analyse.

Si on découvre que la radioactivité alpha/bêta atteint deux fois le niveau normal, on procède à des études supplémentaires au moyen de comptages gamma prolongés ou au moyen de dépistages du strontium radioactif.

Si des niveaux de Sr-89,90, qui indiquent 1 % de la LOD hebdomadaire, sont découverts lors de l'analyse chimique des filtres du DDRL, on soumet également les filtres de particules du poste de surveillance de la qualité de l'air à un dépistage de ces radionucléides.

B2.02 Particules radioactives d'iode en suspension dans l'air

Pour prélever les particules radioactives d'iode en suspension dans l'air, on utilise une cartouche de charbon activé placée en aval du filtre de particules. Les cartouches proviennent de F&J Specialty Products (TE3C 20x40 grillage TEDA). On prélève environ 2 400 m³ d'air de façon continue, durant 28 jours, à un débit d'environ 60 L·min⁻¹. Pour mesurer le volume de l'échantillon d'air, on utilise un compteur à gaz par voie sèche à alignement intégré.

L'iode-131 est le principal nucléide d'intérêt dans les cartouches de charbon. On crée des ensembles de quatre cartouches, et on les mesure durant 50 000 s au moyen du détecteur de spectrométrie gamma. On effectue les mesures le plus rapidement possible après l'échantillonnage, en raison de la période radioactive relativement courte de I-131 (huit jours). Si on détecte des particules radioactives d'iode, possiblement attribuables à la CNPL, on soumet les cartouches à une nouvelle analyse individuelle. Les particules radioactives d'iode produites par la fission, autres que celles de I-131, dont les périodes radioactives sont considérablement inférieures (des minutes ou des heures), se désintègrent avant d'atteindre le lieu d'échantillonnage, ou durant l'échantillonnage. Si on mesure des émissions élevées de particules radioactives d'iode en provenance de la centrale, durant cet intervalle, on change les échantillons et on les analyse le plus tôt possible afin de minimiser les erreurs attribuables aux corrections de la désintégration.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.03 Particules de tritium en suspension dans l'air

On fait circuler l'air dans un contenant à tamis moléculaire (matériau de tamisage de type 13X avancé, de Specialty Gas Equipment) afin d'extraire la vapeur d'eau de l'échantillon d'air. On mesure le volume de l'échantillon au moyen d'un régulateur de débit massique (RDM) (Alicat Scientific Inc. MC-1SLPM-0).

On effectue l'échantillonnage de façon continue à chaque emplacement, durant l'année. Puisque la quantité d'eau absorbée par le tamis moléculaire à partir d'un volume donné d'air dépend de l'humidité absolue, on utilise le RDM pour ajuster les débits afin d'éviter la saturation du matériau de tamisage et d'assurer un échantillonnage adéquat.

Pour effectuer l'analyse du tritium au moyen du comptage par scintillation liquide, on obtient 6 ml d'eau à partir du condensat du tamis moléculaire et on mesure cette eau durant 100 minutes.

B2.04 Particules de carbone-14 en suspension dans l'air

Une pompe d'aquarium fait circuler des bulles d'air dans une solution 2N de NaOH (1 L), qui permet d'absorber le dioxyde de carbone et sa composante, le C-14. On reforme le dioxyde de carbone à partir du carbonate de sodium produit, grâce à l'acidification de la solution 2M de NaOH, puis on l'analyse afin de déterminer la radioactivité du C-14. On fait circuler le dioxyde de carbone dans une trappe de gel de silice afin d'éliminer l'humidité et le tritium, puis on le laisse être absorbé dans le mélange chimique Carbo-sorb[®] E jusqu'à obtention de la saturation. Après l'ajout du mélange de scintillation Permafluor[®] E⁺, on analyse l'échantillon durant 100 minutes au moyen d'un comptage par scintillation liquide.

B2.05 Rayonnement gamma environnemental (DTL)

La DTL environnementale est constituée de trois éléments de sulfate de calcium avec filtration au plomb de 700 mg·cm⁻². La plaque est scellée dans du plastique, placée dans un contenant de plastique avec bouchon à vis et suspendu à environ 1 m au-dessus du sol, durant trois mois. Cette disposition permet de mesurer la dose de rayonnement gamma ambiant, qu'il s'agisse de la radioactivité dans l'air ou dans le sol, ou de la radioactivité d'origine cosmique.

Pour effectuer les mesures, on utilise un lecteur automatique de Panasonic. Pour obtenir des résultats trimestriels typiques dans l'intervalle de 150 200 µSv ± 10 %, on peut effectuer des mesures à ± un niveau de confiance de 95 %.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.06 Terre

On prélève des échantillons de terre aux emplacements non perturbés, loin des bâtiments ou des arbres situés près de l'endroit. On préfère les zones plates, qui contiennent un peu de végétation. On place un échantillon représentatif (environ 1,6 kg) des 25 mm de la couche supérieure d'une aire de 20 cm par 20 cm du sol dans un sac jetable en plastique.

On fait sécher la terre à l'air durant la nuit. Si l'échantillon contient de l'humidité excessive, on le fait sécher sur une plaque jetable d'aluminium °(à 100 °C). On retire les composés de matière organique et les roches. On mesure environ 0,25 kg de terre sèche, au moyen de la spectrométrie gamma durant 5 000 s.

B2.07 Aliments

Les légumes du potager et les baies, en provenance des emplacements d'échantillonnage ou des commerces, ne nécessitent aucune préparation particulière. On place la portion comestible dans un contenant étalonné, et on la pèse. L'échantillon est mesuré au moyen de la spectrométrie gamma durant 5 000 s.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.08 Eau

On prélève un échantillon de 4 L d'eau de puits, d'eau d'étang, d'eau de lac ou d'eau des écoulements de surface, dans un contenant propre en polyéthylène.

On en retire une portion, qui servira au dépistage du tritium, et on acidifie le reste (15 ml d'acide nitrique à 70 % par échantillon de 4 L). De ce reste, on verse 3,6 L dans un bûcher Marinelli, puis on utilise la solution pour effectuer une analyse par spectrométrie gamma. Après l'analyse du rayonnement gamma, on place les échantillons d'eau de puits (125-500 ml, selon les contenus précédents de solides dissous) sur des planchettes d'acier inoxydable; on laisse l'eau s'évaporer, puis on procède à une analyse de la radioactivité brute alpha/bêta. Lors du dépistage du tritium, on analyse une aliquote de 6 ml au moyen d'un comptage par scintillation liquide. Lors de la spectrométrie gamma, on mesure l'échantillon durant 5 000 s. Pour connaître les quantités de tritium et la radioactivité brute alpha/bêta, on mesure les échantillons durant 100 min. Si on découvre que la radioactivité alpha/bêta atteint deux fois le niveau normal, on procède à des études supplémentaires au moyen de comptages gamma prolongés ou au moyen de dépistages du Sr-89,90.

On mesure la radioactivité brute alpha et bêta environ deux semaines après l'échantillonnage. Cette attente permet d'éviter que les produits de filiation du radon causent une interférence lors des analyses. Ces particules se désintègrent et ont une courte période radioactive d'environ 3,8 jours. Le radon et ses produits de filiation d'origine naturelle sont présents dans l'eau de puits partout, et sont reconnus pour atteindre des concentrations élevées à de nombreux emplacements au Nouveau-Brunswick.

B2.09 Végétation

Les seuls types de végétation prélevés et analysés de façon routinière sont le lichen corticole (lichen espagnol) et les divers lichens terricoles comme ceux des genres *Cladonia* et *Lycopodium*. Dans ces plantes, on trouve des concentrations d'une vaste gamme de radionucléides, autant d'origine naturelle que d'origine humaine. La végétation devient donc un excellent indicateur de la présence de radionucléides dans l'environnement, même si elle ne figure pas parmi les moyens d'exposition pour les humains.

On prélève environ 25 g, ou plus, de chaque échantillon, puis on les fait sécher à l'air avant d'effectuer les analyses. Aucune préparation particulière n'est nécessaire. On place l'échantillon dans un contenant étalonné, on le pèse et on le mesure au moyen de la spectrométrie gamma durant 5 000 s.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.10 Précipitations

On prélève diverses formes de précipitation de façon continue, durant l'année. On en retire une portion, qui servira au dépistage du tritium, et on acidifie le reste (15 ml d'acide nitrique à 70 % par échantillon de 4 L). Pour la spectrométrie gamma, on verse une portion de 3,6 L dans un bêcher Marinelli, puis on la mesure durant 5 000 s. Pour effectuer l'analyse du tritium au moyen des techniques de scintillation liquide, on mesure 6 ml durant 100 min.

B2.11 Sédiments et patrouilles des plages

On prélève les échantillons de sédiments des plages près de la ligne de marée basse, et on accorde la préférence à la couche supérieure de 10 mm de sédiments fins des vasières. On utilise un sac jetable en plastique pour prélever un échantillon d'environ 1 kg. De plus, on mesure l'intensité de la dose directe du rayonnement gamma à chaque emplacement des échantillons de sédiments au moyen d'un détecteur de rayons gamma à petite portée FAG FH 40F2. On pointe le détecteur durant une minute vers un endroit à 1 m au-dessus de la surface intertidale. Après le prélèvement des échantillons de sédiments, on répète la procédure.

On transfère l'échantillon sur une plaque jetable en aluminium, puis on le laisse sécher à 80 °C. On utilise un mortier et pilon en porcelaine pour réduire les gâteaux de boue secs à leur forme granulaire initiale, puis on tamise le produit à travers un grillage de 0,5 mm afin de recueillir les particules fines, qui seront ensuite analysées (on utilise un grillage de 1 mm pour les sédiments de grande taille). On mesure environ 0,25 kg de sédiments secs, au moyen de la spectrométrie gamma durant 5 000 s.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.12 Fruits de mer

La pêche côtière, partout dans les Maritimes, a ralenti depuis la mise en œuvre du PSEAO en 1982. Dans certains cas, on interdit toute forme de prise. Toutefois, on réussit à obtenir des échantillons des espèces locales de fruits de mer chez les pêcheurs locaux, lorsque ces espèces sont disponibles. On obtient principalement des échantillons de poisson, de homard, de saumon d'élevage et de palourdes. Dans certaines zones où la cueillette de palourdes est interdite, on prélève des échantillons avec la permission du ministère des Pêches et des Océans. D'autres espèces de fruits de mer sont mobiles, et on les trouve parfois partout dans la zone : crabe, bigorneaux, pétoncles, hareng, maquereau, aiguillat, morue, aiglefin, oursins, moules, et sole. En raison des restrictions sévères imposées à la pêche côtière ainsi que de l'appauvrissement des réserves, bon nombre de ces échantillons sont impossibles à obtenir, durant de longues périodes, et quelques fois, durant des années. Toutefois, lorsque ces échantillons sont disponibles, on fait tout pour en prélever la plus grande quantité possible. On prélève environ 0,5 kg de fruits de mer frais par échantillon.

On prépare environ 0,25 kg de chaque échantillon, qui sera mesuré au moyen de la spectrométrie gamma. Les homards sont d'abord cuits, et la viande comestible est prélevée puis analysée. On analyse les palourdes, les bigorneaux et le crabe en entier, et on applique un coefficient de majoration pour tenir compte de la masse de la coquille non comestible. Habituellement, on analyse la portion comestible des poissons, mais parfois on analyse les poissons au complet. On mesure les échantillons durant 5 000 s.

B2.13 Plantes aquatiques

On prélève mensuellement des échantillons de dulse (*Rhodymenia palmata*), une algue comestible cueillie à des fins commerciales dans la région, lorsque l'algue est disponible. D'autres espèces d'algues contiennent une vaste gamme de radionucléides, autant d'origine naturelle que d'origine humaine. Ces plantes deviennent alors d'excellents indicateurs de la présence de radionucléides dans l'environnement, même si elles ne figurent pas parmi les moyens d'exposition pour les humains.

On place une portion des algues ou de la dulse dans un contenant étalonné, et on la pèse. L'échantillon est mesuré au moyen de la spectrométrie gamma durant 5 000 s.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.14 Eau de mer

On prélève un échantillon de 4 L, dans un contenant propre en polyéthylène.

On en retire une portion, qui servira au dépistage du tritium, et on acidifie le reste (15 ml d'acide nitrique à 70 % par échantillon de 4 L). Pour la spectrométrie gamma, on verse une portion de 3,6 L dans un bêcher Marinelli, puis on la mesure durant 5 000 s. Pour effectuer l'analyse du tritium au moyen des techniques de scintillation liquide, on mesure 6 ml durant 100 min.

Si on détecte des niveaux de Sr-89,90, qui indiquent 1 % de la LOD mensuelle, durant l'analyse chimique du composite du DDRL, alors on soumet aussi l'eau de mer à un dépistage de ces radionucléides.

B2.16 Échantillons divers

B2.15 Divers

Cette catégorie englobe tous les échantillons prélevés qui ne font pas partie des catégories mentionnées. Il s'agit d'un mécanisme qui permet au laboratoire de surveiller et d'évaluer des sources d'échantillons et de les inclure éventuellement au programme. Il permet également de donner au programme de la flexibilité et de la liberté, et cultive la curiosité scientifique du personnel du laboratoire. D'ailleurs, cette façon a permis d'inclure quelques-unes de sources actuelles d'échantillons au programme. Chaque année, on analyse jusqu'à 50 échantillons, notamment, du foie de cerf, de la boue des flaques d'eau, de la neige, des oursins et des moules.

B2.16 Trous de forage

On pompe un échantillon de 4 L d'eau du trou de forage dans un contenant propre en polyéthylène.

On en retire une portion, qui servira au dépistage du tritium, et on acidifie le reste (15 ml d'acide nitrique à 70 % par échantillon de 4 L). Pour la spectrométrie gamma, on verse une portion de 3,6 L dans un bêcher Marinelli, puis on la mesure durant 5 000 s. Pour effectuer l'analyse du tritium au moyen des techniques de scintillation liquide, on mesure 6 ml durant 100 min.

Annexe B : Techniques d'échantillonnage et d'analyse, Suite

B2.17 Canal Parshall

Le personnel de la CNPL prélève un échantillon de 4 L d'eau des systèmes du canal Parshall.

On en retire une portion, qui servira au dépistage du tritium, et on acidifie le reste (15 ml d'acide nitrique à 70 % par échantillon de 4 L). De ce reste, on verse 3,6 L dans un bêcher Marinelli, puis on utilise la solution pour effectuer une analyse par spectrométrie gamma. Lors du dépistage du tritium, on mesure un échantillon de 6 ml d'eau durant 100 min au moyen des techniques de scintillation liquide. Pour la spectrométrie gamma, on mesure l'échantillon durant 5 000 s.

B2.18 Enfouissement sanitaire régional de Hemlock Knoll

En décembre 1999, la CNPL a commencé à envoyer ses déchets non radioactifs à l'installation de la décharge publique. On a mis en place un programme de surveillance avant la première livraison. Le programme consiste à effectuer l'échantillonnage de l'eau des produits de lixiviation, des trous de forage et des divers bassins de rétention (si accessibles), puis à installer des dosimètres aux emplacements stratégiques.

Malgré les précautions supplémentaires prises, en raison du risque biologique potentiel que présentent certains de ces échantillons, on soumet les échantillons en question à des analyses conformément aux procédures établies décrites plus tôt.

Annexe C : Codes des emplacements

A 5 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 10 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 15 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 20 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 25 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 50 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 75 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 100 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A 118 m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
A01R	Bocabec – Donnée du GPS – Lat. 45° 10.111 N, Long. 67° 0.378 O
A02R	Bocabec – Champ en face de la zone A01R
A03R	Bocabec – Zone intertidale
A04	Bayside – Ferme
A05R	Letete
A06	Digdeguash
A07	Beaver Harbour
A08	Back Bay
A09	Chamcook
A10R	Grand Manan
A11	Oak Bay/Waweig
A12	St. Andrews

A13R	Station de surveillance environnementale de St. Andrews
A15	Deer Island
A20	Île Campobello
AECL	Énergie atomique du Canada limitée, Chalk River (AQ)
ANA	Eckert & Ziegler Analytics (AQ)
B 5m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL – 5 m à
B 10m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 15m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 20m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 25m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 50m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 75m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 100m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 150m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B 200m	Installation d'entreposage de combustible sec de la CNPL –
B01	New River Beach – Zone intertidale
B02	Pocologan
B03	New River Beach – Parc
B04	Zone entre le port de New River et le port de Pocologan
B10	Pennfield
BAXR	Baxter's Dairy

BB	CNPL – Chasse de chaudière
BD	CN Belledune
C01	Port de Lepreau – Zone intertidale
C03	Lepreau
CC	CN Coleson Cove
CCW	CNPL – Conduit de l'eau de refroidissement du condenseur
CH	CN Chatham
COG	Kinectrics (Groupe des propriétaires CANDU)
D01	Bassin Little Lepreau – Zone intertidale (restes d'une cabane à
D02	Little Lepreau
D03	Little Lepreau – Données du GPS – Long. 45° 08.030 N, Lat. 66° 27.686
D04	Bassin Little Lepreau – Zone intertidale (restes d'une épave)
DH	CN Dalhousie
DOE	US Department of Energy (AQ)
DUMP	CNPL – Site d'enfouissement sur les lieux
DWC	CNPL – Fontaines d'eau potable
E01	Maces Bay – Données du GPS – Lat. 45° 06.306 N, Long. 66° 28.651 O
E02	Maces Bay – Centre pour personnes âgées de Fundy
E03	Maces Bay – Zone intertidale
E04	Cimetière de Maces Bay
E05	École primaire Fundy Shores – Extérieur (Thompson/Trynor's Field)

E06	École primaire Fundy Shores – Intérieur
E07	Zone près de l'intersection de la route 790, du chemin Maces Bay et
E11	28, chemin Ridge, Dipper Harbour
E12	22, chemin Ridge, Dipper Harbour
E13	16, chemin Ridge, Dipper Harbour
E14	10, chemin Ridge, Dipper Harbour
E15	4, chemin Ridge, Dipper Harbour
EDU	Edutech Enterprises
EPA	US Environmental Protection Agency (AQ)
ERA	Environmental Resource Associates
F01	Welch Cove – Données du GPS – Lat. 45° 04.782N, Long. 66° 27.986
F02	Welch Cove – Zone intertidale
F03	190, chemin Welch Cove, Maces Bay
F04	195, chemin Welch Cove, Maces Bay
F05	181, chemin Ridge, Maces Bay
F06	132, chemin Ridge, Maces Bay
F07	68, chemin Ridge, Maces Bay
G01	Indian Cove – Zone intertidale
G02	Point Lepreau – Phare
G03	Zone extracôtière – À moins de 2 km du phare de Point Lepreau
G04	CNPL – Zone intertidale 1 km au sud du vidoir de l'ERC

GEM	CNPL – Détecteur des déchets radioactifs liquides
GL	CN Grand Lake
H01	Duck Cove – Canardière
H02	Zone extracôtière – Près du vidoir de l'eau de refroidissement du
H03	Duck Cove – Zone intertidale
H04	CNPL – Côté opposé de la route, à l'ancien emplacement de l'édifice du
H05	CNPL – Début du sentier naturel, près des sentiers de l'ancien
HS	Réservoir de Hanson Stream
I00	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Zone générale de l'emplacement
I01	IGDRS de la CNPL Phase 1
I02	IGDRS de la CNPL Phase 2
I03	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Zone générale de l'emplacement
I04	IGDRS Phase 3
I05	IGDRS Phase 3, Zone générale de l'emplacement
I10A	IGDRS de la CNPL Phase 1 Trou de forage A (TFA)
I10B	IGDRS de la CNPL Phase 1 Trou de forage B (TFB)
I10C	IGDRS de la CNPL Phase 1 Trou de forage C (BHC)
I10D	IGDRS de la CNPL Phase 1 à I01 Grange (trou de forage peu profond)
I10E	IGDRS de la CNPL Phase 1 à I01 Grange (trou de forage profond)
I10F	IGDRS de la CNPL Phase 1 Trou de forage au sud-est de la structure C
I10G	FUTUR TROU DE FORAGE

I10H	FUTUR TROU DE FORAGE
I10I	FUTUR TROU DE FORAGE
I11A	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture sud (côté est)
I11B	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture sud (centre)
I11C	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture sud (côté ouest)
I11D	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture ouest (côté sud)
I11E	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture ouest (centre)
I11F	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture ouest (côté nord)
I11G	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture nord (côté ouest)
I11H	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture nord (centre)
I11I	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture nord (côté est)
I11J	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture est (côté nord)
I11K	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture est (centre)
I11L	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Clôture est (côté sud)
I11M	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture O-N
I11N	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture O-NN
I11O	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture N-O
I11P	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture N-C
I11Q	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture N-E
I11S	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture E-NN
I11T	IGDRS Phase 1 extérieur, Clôture E-N

I1A1	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Cellule 1A1
I1A2	IGDRS de la CNPL Phase 1 – Cellule 1A2
I20A	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 4 (peu profond) TF4
I20B	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 4 (profond) TF4
I20C	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 7 (peu profond) TF7
I20D	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 7 (profond) TF7
I20E	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 6 (peu profond) TF6
I20F	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 6 (profond) TF6
I20G	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 5 (peu profond) TF5
I20H	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 5 (profond) TF5
I20I	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 2 (peu profond) TF2
I20J	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 2 (profond) TF2
I20K	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 3 (peu profond) TF3
I20L	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 3 (profond) TF3
I20M	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 1 (peu profond) TF1
I20N	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 1 (profond) TF1
I20P	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Au nord du trou de forage 1
I20Q	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Au sud du trou de forage 2 (peu profond)
I20S	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Au sud du trou de forage 2 (profond)
I20T	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Au nord du trou de forage 2
I20U	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 8 peu profond (BH8)

I20V	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Puits n° 8 profond (BH8)
I20W	IGDRS Phase 2, Milieu N-E peu profond
I21A	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture Sud (côté est)
I21B	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture sud (centre)
I21C	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture sud (côté ouest)
I21D	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture ouest (côté sud)
I21E	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture Ouest (centre)
I21F	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture ouest (côté
I21G	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture nord (côté
I21H	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture nord (centre)
I21I	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture nord (côté est)
I21J	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture est (côté nord)
I21K	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture est (centre)
I21L	IGDRS de la CNPL Phase 2 – Périphérie – Clôture est (côté sud)
I30A	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 1
I30B	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 2 Peu profond
I30C	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 2 Profond
I30D	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 3
I30E	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 4
I30F	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 5 Peu profond
I30G	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 5 Profond

I30H	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 6
I30I	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 7
I30J	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 8 Peu profond
I30K	IGDRS de la CNPL Phase 3, Puits 8 Profond
I31A	IGDRS Phase 3, Clôture S-E
I31B	IGDRS Phase 3, Clôture S-C
I31C	IGDRS Phase 3, Clôture S-O
I31D	IGDRS Phase 3, Clôture O-SS
I31E	IGDRS Phase 3, Clôture O-S
I31F	IGDRS Phase 3, Clôture O-SC
I31G	IGDRS Phase 3, Clôture O-NC
I31H	IGDRS Phase 3, Clôture O-N
I31I	IGDRS Phase 3, Clôture O-NN
I31J	IGDRS Phase 3, Clôture N-O
I31K	IGDRS Phase 3, Clôture N-E
I31L	IGDRS Phase 3, Clôture N-C
I31M	IGDRS Phase 3, Clôture E-NN
I31N	IGDRS Phase 3, Clôture E-N
I31P	IGDRS Phase 3, Clôture E-NC
I31Q	IGDRS Phase 3, Clôture E-OC
I31S	IGDRS Phase 3, Clôture E-O

I31T	IGDRS Phase 3, Clôture E-OO
I70	CNPL – Boisé entre la centrale et l'IGDRS
I71	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-10, au nord-est de
I75	CNPL – Nord 73 °est, à 85 m de la cheminée, sur le poteau)
I86	CNPL – 2 ^e poteau à partir de la voie d'accès en direction de la porte
I87	CNPL – 3 ^e poteau à partir de la voie d'accès en direction de la porte
I88	CNPL – 4 ^e poteau à partir de la voie d'accès en direction de la porte
I89	CNPL – 5 ^e poteau à partir de la voie d'accès en direction de la porte
I90	À la ligne de distribution, du côté ouest du chemin Point Lepreau
I91	À 100 m au nord de la ligne de distribution, du côté ouest du chemin
I92	À 200 m au nord de la ligne de distribution, du côté ouest du chemin
I93	À 300 m au nord de la ligne de distribution, du côté ouest du chemin
I94	À 400 m au nord de la ligne de distribution, du côté ouest du chemin
I95	À 500 m au nord de la ligne de distribution, du côté ouest du chemin
I96	Sur l'ancienne affiche d'avertissement de Dupont, à la fin
I97	Du côté ouest de la clairière, à la fin de l'ancienne « route de dynamite »
I98	CNPL – Au nord de l'IGDRS PHASE 2 (200 m au nord de la ligne
I99	CNPL – Au nord de l'IGDRS PHASE 2 (100 m au nord de la ligne
IAEA	Agence internationale de l'énergie atomique (AQ)
J00	CNPL – Sud, à 180 m de la cheminée (sur la clôture)
J01	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-1, près de la

J02A	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-2 (profond), au S-
J02B	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-2 (profond), au S-
J20	CNPL – Sud 19 °est, à 115 m de la cheminée, sur la clôture)
J35	CNPL – Sud 34 °est, à 135 m de la cheminée, sur l'affiche)
J70	CNPL – Sud 69 °est, à 70 m de la cheminée, sur le poteau)
K00	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-3, au sud de RB
K01	CNPL – À 95 m à l'ouest de la porte sud, en direction du phare
K02	Station de pompage de l'eau de refroidissement de la CNPL –
K03	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-4, au S-S-W de RB
K03C	Bassin des eaux usées de la CNPL (bassin de contact avec le chlore)
K03E	Bassin de drainage des eaux stagnantes de la CNPL (bassin est)
K03W	Bassin de drainage des eaux stagnantes de la CNPL (bassin ouest)
K04	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-5, au O-S-O de
K10	Champ de tir
KDRP	KD Radpro
L01	CNPL – Emplacement de l'ancienne usine de ciment
L02	CNPL – Poste d'évacuation d'énergie principal
L03	CNPL – Édifice de la sécurité externe (porte principale)
L04	CNPL – Matériaux de construction
L05	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-6, à l'O-N-O de
L06	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-7, Stationnement

L07	CNPL – Surveillance près de la centrale Puits MW01-8,
L08	CNPL – Puits de surveillance près de la centrale MW01-9, au N de la zone
L09A	MW05-1, Zone d'entraînement des pompiers
L09B	MW05-2, Zone d'entraînement des pompiers
L09C	MW05-3, Zone d'entraînement des pompiers
L09D	MW05-4, Zone d'entraînement des pompiers
L09E	MW05-5, Zone d'entraînement des pompiers
L10A	Site d'enfouissement SW05-1
L10B	Site d'enfouissement SW05-2
L10C	Site d'enfouissement SW05-3
L10D	Site d'enfouissement SW05-4
L10E	Site d'enfouissement SW05-5
L10F	Site d'enfouissement SW05-6
L10G	Fuites du site d'enfouissement
L11A	Site d'enfouissement MW6
L11B	Site d'enfouissement MW7
L11C	Site d'enfouissement MW8
L11D	Site d'enfouissement MW9
L11E	Site d'enfouissement MW10
L11F	Site d'enfouissement MW11
L11G	Site d'enfouissement MW12

L11H	Site d'enfouissement MW13
LAB	Fredericton – Laboratoire de radioprotection
LEM	CNPL – Contrôleur des déchets radioactifs liquides
M02	CNPL – Édifice de l'administration (2 ^e étage)
MISC	Emplacements divers
MQ	CN Mactaquac
N01	Dipper Harbour – Données du GPS – Lat. 45° 05.399 N, Long. 66° 25.154
N02	Dipper Harbour – Données du GPS – Long. 45° 06.106 N, Lat. 66° 24.949
N03	Dipper Harbour – Données du GPS – Long. 45° 05.551 N, Lat. 66° 25.449
N04	Dipper Harbour – Zone intertidale
N05	Dipper Harbour – Plage derrière un restaurant
N06	Dipper Harbour – Zone extracôtière
NTS	Nuclear Technology Services Inc. (AQ)
P01	Chance Harbour – Données du GPS – Lat. 45° 07.494 N, Long. 66°
P02	Little Dipper Harbour
P03	Liberty Hill – Données du GPS – Lat. 45° 07.043 N, Long. 66° 21.498
P04	Ferme Round Meadow
P05	Chance Harbour – 2 km au large
CNPL	CNPL – Général
Q01R	Lorneville
RPB	Bureau de la radioprotection, Santé Canada (AQ)

RPC	Conseil de la recherche et de la productivité
S00	Saint John et environs
S10	Rivière Hammond
SPL	Réservoir Spruce Lake
TAYR	Taymouth
X03R	Fredericton – Laboratoire du complexe Chestnut
X04R	Fredericton – Fruits de mer de référence
X05R	Fredericton – Analyse du lait de référence
X06R	Ouest de Fredericton (Silverwood)
X10	Fredericton Junction – Institut laitier et fourrager de l’Atlantique
X12	York Mills
X20	Lincoln
Y	Site d’enfouissement sanitaire régional d’Hemlock Knoll

Annexe D : Abréviations

ERC	Eau de refroidissement du condenseur
NC	Niveau critique
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
GPC	Groupe des propriétaires CANDU
ACN	Association canadienne de normalisation
LOD	Limite opérationnelle dérivée
LMH	Largeur à mi-hauteur
DDRG	Détecteur des déchets radioactifs gazeux
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ISO	Organisation internationale de normalisation
DDRL	Détecteur des déchets radioactifs liquides
QMD	Quantité minimale détectable
CSL	Compteur à scintillation liquide
RDM	Régulateur de débit massique
OMUNB	Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick
NIST	National Institute of Standards and Technology
CNR	Conseil national de recherches
NTS	Nuclear Technology Services
PSER	Programme de surveillance de l'environnement et des radiations
DPMC	Détermination des problèmes et mesures correctives
CNPL	Centrale nucléaire de Point Lepreau
AQ	Assurance de la qualité
CQ	Contrôle de la qualité
DRPE	Division de la radioprotection et de la protection de l'environnement
BRP	Bureau de la radioprotection
AEI	Aspect environnemental important
IGDRS	Installation de gestion des déchets radioactifs solides
DT	Dosimètre thermoluminescent
USDOE	United States Department of Energy

Annexe E : Échantillons d'espèces culturellement importants pour les Premières nations

Sapin baumier
Camomille commune
Vipérine commune
Quenouille (tête et racine)
Osmonde cannelle
Millepertuis commun
Feuilles d'alisme
Cornouiller stolonifère
Immortelle blanche
Brunelle commune
Achillée
Verge d'or
Fruit de l'églantier
Chardon Marie
Trèfle rouge
Prêle
Gesse maritime
Groseille à maquereau
Salsepareille
Canneberge naine
Bardane (racine)
Molène