



Rapport national du Canada pour la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

Sixième rapport
Octobre 2017



Rapport national du Canada pour la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2017
Numéro de catalogue de TPSGC : CC172-23F-PDF
ISSN 2368-4836

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

Also published in English under the title: Canadian National Report for the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management

Disponibilité du document

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

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

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)
Télécopieur : 613-995-5086
Courriel : cnsccsn@canada.ca
Site Web : suretenucleaire.gc.ca
Facebook : facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire
YouTube : youtube.com/ccsnccsn
Twitter: [@CNSC_CCSN](https://twitter.com/CNSC_CCSN)

Préface

Les renseignements que contient ce rapport portent sur la période ayant pris fin le 31 mars 2017. Toutefois, dans certains cas, la période visée s'étend jusqu'à la date de rédaction du rapport, soit le 31 août 2017. Tel est le cas, par exemple, de l'état d'avancement des documents d'application de la réglementation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, du projet de gestion adaptative progressive (GAP) de la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) et du projet de dépôt géologique en profondeur d'Ontario Power Generation (OPG).

Table des matières

Résumé	1
1.0 Introduction	1
2.0 Principales initiatives et priorités actuelles du Canada	1
2.1 Gestion à long terme du combustible utilisé au Canada	1
2.2 Examen du projet de dépôt géologique en profondeur d'OPG	1
2.3 Restructuration d'EACL	2
2.4 Plan d'action intégré de la CCSN en réponse à l'accident survenu à Fukushima	2
3.0 Progrès accomplis depuis la cinquième réunion d'examen	2
3.1 Progrès accomplis par le Canada en matière de stratégies de gestion à long terme	3
4.0 Conclusion	6
Section A – Introduction	8
A.1 Objet de la section	8
A.2 Introduction	8
A.3 Substances nucléaires	10
A.4 Principes et approche du Canada en matière de sûreté	10
A.5 Principes de base	11
A.6 Principales questions en matière de sûreté	11
A.7 Aperçu des principaux thèmes	11
Section B – Politiques et pratiques	12
B.1 Objet de la section	12
B.2 Instruments législatifs	12
B.3 Cadre national de gestion des déchets radioactifs	12
B.4 Politique de gestion du combustible utilisé et des déchets radioactifs	14
B.5 Guide d'application de la réglementation sur l'évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs	15
B.6 Classification des déchets radioactifs au Canada	16
B.6.1 Déchets radioactifs à activité élevée	16
B.6.2 Déchets radioactifs de moyenne activité	17
B.6.3 Déchets radioactifs de faible activité	17
B.6.4 Déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium	17
B.7 Responsabilités opérationnelles en matière de gestion à long terme	18
B.8 Pratiques de gestion du combustible utilisé	19
B.9 Pratiques de gestion des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité	19
B.10 Pratiques de gestion des stériles des mines d'uranium et des résidus des usines de concentration d'uranium	21
Section C - Champ d'application	23
C.1 Portée de cette section	23

C.2	Introduction	23
C.3	Combustible usé de retraitement	23
C.4	Substances nucléaires naturelles.....	23
C.5	Programmes du ministère de la Défense nationale.....	24
C.6	Rejets.....	24
Section D - Inventaires et listes		25
D.1	Objet de la section	25
D.2	Inventaire de combustible usé au Canada.....	25
D.3	Inventaire des déchets radioactifs.....	27
D.4	Déchets d'extraction minière et de concentration de l'uranium	34
D.4.1	Déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium.....	34
D.4.2	Inventaire des déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium à des sites de gestion des résidus inactifs	35
Section E - Dispositif législatif et réglementaire		37
E.1	Objet de la section	37
E.2	Établissement du cadre législatif et réglementaire canadien	37
E.3	Exigences nationales en matière de sûreté	37
E.3.1	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>	38
E.3.2	Règlements édictés en vertu de la <i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>	40
E.3.3	Documents d'application de la réglementation	41
E.4	Régime complet d'autorisation pour les activités de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.....	45
E.4.1	Processus d'autorisation.....	45
E.4.2	Processus d'évaluation d'une demande de permis	47
E.4.2.1	Demande de permis	47
E.4.2.2	Processus mixte d'examen réglementaire	48
E.4.2.3	Durée des permis	49
E.4.2.4	Renouvellements de permis	49
E.4.2.5	Modifications de permis	49
E.4.3	Information et participation du public.....	50
E.4.3.1	Audiences publiques	50
E.4.3.2	Formations	50
E.4.3.3	Audiences reposant sur l'examen des mémoires	51
E.4.3.4	Participation du public aux processus d'audience et de réunion.....	51

E.5	Système d'interdiction de l'exploitation sans permis d'une installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs	52
E.6	Système de contrôle institutionnel, d'inspection réglementaire et de documentation et de rapport	52
E.6.1	Description générale du programme de conformité de la CCSN	52
E.6.2	Promotion de la conformité	53
E.6.3	Vérification de la conformité	53
E.6.3.1	Inspections réglementaires	54
E.6.3.2	Présentation de rapports réglementaires	55
E.6.4	Respect de la conformité	55
E.7	Considérations prises en compte dans la décision de réglementer des substances nucléaires en tant que déchets radioactifs	56
E.8	Établissement de la CCSN	56
E.8.1	Financement de la CCSN	56
E.8.2	Maintien en poste de personnel compétent	56
E.8.2.1	Consultation des Autochtones	57
E.8.2.2	Système de gestion	58
E.8.2.3	Missions du Service d'examen intégré de la réglementation au Canada	59
E.8.2.4	Mission du Service consultatif international sur la protection physique au Canada	60
E.9	En appui à la séparation des rôles	62
E.9.1	Séparation de la CCSN et des organisations qui font la promotion de l'énergie nucléaire ou qui l'utilisent	62
E.9.2	Valeurs et éthique	62
	Section F – Autres dispositions générales en matière de sûreté	64
F.1	Portée de la section	64
F.2	Responsabilité du titulaire de permis	64
F.3	Ressources humaines	64
F.3.1	Réseau d'excellence universitaire en génie nucléaire	64
F.3.2	CANTEACH	65
F.3.3	Ontario Power Generation (OPG)	65
F.3.4	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	66
F.4	Ressources financières	67
F.4.1	Généralités	67
F.4.2	Déchets historiques	67
F.4.3	Garanties financières	67
F.5	Assurance de la qualité	68

F.5.1	Exigences du programme d'assurance de la qualité.....	68
F.5.2	Évaluation du programme d'AQ.....	69
F.6	Radioprotection durant l'exploitation.....	69
F.6.1	Maintenir la radioexposition et les doses au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA)	69
F.6.2	Limites de rejet dérivées	70
F.6.3	Seuils d'intervention	71
F.6.4	Dosimétrie	71
F.6.5	Prévention des rejets accidentels.....	71
F.6.6	Protection de l'environnement	72
F.6.7	Activités de la Commission canadienne de sûreté nucléaire	76
F.7	Gestion des urgences nucléaires.....	76
F.7.1	Évaluation par la CCSN des programmes de gestion des urgences des titulaires de permis.....	78
F.7.2	Types d'urgences nucléaires	79
F.7.3	Responsabilités du gouvernement du Canada	79
F.7.4	Accords internationaux	81
F.8	Déclassement.....	81
F.8.1	Personnel qualifié et ressources financières adéquates	82
F.8.2	Radioprotection, déversements et rejets imprévus et non contrôlés.....	82
F.8.3	Préparation aux urgences	82
F.8.4	Documents	82
	Section G – Sûreté de la gestion du combustible utilisé	84
G.1	Objet de la section	84
G.2	Centrales nucléaires.....	84
G.3	Combustible CANDU	84
G.4	Réacteurs de recherche.....	85
G.4.1	Réacteurs de recherche canadiens	85
G.4.2	Déchets de combustible nucléaire des réacteurs de recherche	85
G.5	Combustible servant à la production d'isotopes médicaux	85
G.6	Stockage du combustible utilisé	86
G.7	Méthodes de gestion du combustible utilisé et exigences relatives à son stockage	86
G.8	Sûreté de la gestion du combustible utilisé et des déchets radioactifs	87
G.8.1	Exigences générales en matière de sûreté	87
G.8.2	Processus canadien d'autorisation.....	87
G.8.3	Principes de base en matière de protection et de sûreté	87
G.8.3.1	Exigences générales de rendement	87
G.8.3.2	Principes généraux de conception et d'exploitation.....	88

G.8.3.3	Critères de rendement	88
G.8.4	Exigences en matière de sûreté	88
G.8.4.1	Sûreté-criticité nucléaire	88
G.8.4.2	Conception des installations	89
G.8.4.3	Sécurité physique et régime des garanties	89
G.8.4.4	Sécurité au travail	89
G.9	Protection des installations existantes	89
G.10	Protection et choix de l'emplacement des installations proposées	89
G.10.1	Programmes d'information du public.....	90
G.10.2	Accords internationaux avec les pays voisins susceptibles d'être touchés.....	90
G.11	Conception, construction et évaluation de la sûreté des installations	91
G.12	Exploitation des installations.....	91
G.13	Surveillance des installations de stockage à sec du combustible utilisé	92
G.13.1	Expérience de la surveillance du rayonnement gamma.....	92
G.13.2	Expérience de la vérification de l'étanchéité.....	92
G.13.3	Expérience de la surveillance de l'environnement	92
G.13.4	Expérience de la surveillance des effluents.....	93
G.13.4.1	EACL (Laboratoires Nucléaires Canadiens).....	93
G.13.4.2	Ontario Power Generation.....	93
G.14	Évacuation du combustible utilisé	94
G.15	Nouvelles installations	94
G.16	Gestion à long terme du combustible utilisé.....	95
Section H – Sûreté de la gestion des déchets radioactifs		98
H.1	Objet de la section	98
H.2	Déchets radioactifs au Canada	98
H.3	Caractéristiques des déchets radioactifs au Canada.....	99
H.3.1	Déchets provenant de la fabrication de combustible	99
H.3.2	Déchets provenant de la production d'électricité	99
H.3.3	Déchets historiques	101
H.3.4	Déchets provenant de la production et de l'utilisation des radio-isotopes	102
H.3.5	Déchets provenant de l'extraction et de la concentration de l'uranium	102
H.3.6	Déchets radioactifs provenant des réacteurs de recherche	103
H.4	Réduction des déchets	103
H.5	Exigences générales en matière de sûreté.....	104
H.5.1	Principes de base en matière de protection et de sûreté	105

H.5.2	Exigences en matière de sûreté	105
H.6	Protection des installations existantes	105
H.6.1	Pratiques antérieures	105
H.7	Protection du choix de l'emplacement des installations proposées	106
H.7.1	Programmes d'information publique.....	107
H.7.1.1	Programme d'information publique sur le stockage des DFMR.....	107
H.7.1.2	Information publique au sujet d'une nouvelle mine ou usine de concentration d'uranium.....	108
H.8	Conception, construction et évaluation des installations	108
H.9	Exploitation des installations.....	108
H.9.1	Dossiers.....	108
H.9.2	Sûreté-criticité	109
H.10	Mesures institutionnelles après la fermeture	109
H.10.1	À propos des mesures institutionnelles après la fermeture.....	109
H.10.1.1	Exigences de l'organisme de réglementation.....	109
H.10.1.2	Dossiers.....	111
H.10.2	Exemples d'emploi de contrôles institutionnels pour les projets de dépôts de combustible usé et de déchets radioactifs	111
H.10.3	Exemple d'élaboration de contrôles institutionnels pour les mines et usines de concentration d'uranium déclassées en Saskatchewan.....	111
H.11	Programmes de surveillance.....	113
Section I	– Mouvements transfrontaliers	114
I.1	Objet de la section	114
I.2	Introduction	114
I.3	Substances nucléaires	114
I.4	Pays d'origine.....	115
I.5	Pays de destination	115
I.6	Destinations au sud du 60 ^e parallèle.....	115
Section J	– Sources scellées retirées du service.....	116
J.1	Objet de la section	116
J.2	Introduction	116
J.3	Cadre de réglementation visant les sources radioactives scellées	117
J.4	Utilisation des sources radioactives scellées au Canada.....	117
J.4.1	Évacuation des sources radioactives scellées au Canada	118
J.4.2	Registre national des sources scellées et Système de suivi des sources scellées.....	118
J.4.3	Importation et exportation de sources radioactives scellées.....	119
J.4.4	Dossiers.....	120

J.4.5	Sûreté des sources radioactives scellées.....	120
J.4.6	Programme de garanties financières pour les utilisateurs de sources scellées et d'appareils à rayonnement	121
J.5	Les sources radioactives scellées et la communauté internationale.....	121
Section K – Efforts généraux de renforcement de la sûreté.....		122
K.1	Objet de la section	122
K.2	Principaux faits saillants, priorités et progrès accomplis depuis la Cinquième réunion d'examen.....	122
K.2.1	Faits saillants et priorités actuelles du Canada	122
K.2.2	Progrès réalisés depuis la Cinquième réunion d'examen	123
K.2.2.1	Progrès réalisés par le Canada à l'égard des stratégies de gestion à long terme	123
K.3	Activités planifiées	130
K.4	Initiatives relatives au Cadre de réglementation.....	130
K.5	Gestion à long terme du combustible utilisé.....	131
K.5.1	Évaluation des options pour la gestion à long terme du combustible utilisé	131
K.5.2	Gestion adaptative progressive (GAP)	132
K.5.3	Mise en œuvre du plan de gestion à long terme (2014-2017)	133
K.5.3.1	Bâtir des relations durables.....	134
K.5.3.2	Mettre en œuvre de façon concertée le processus de sélection du site.....	136
K.5.3.3	Démonstration de la sûreté et de la faisabilité des conceptions de dépôt et de barrières artificielles	137
K.5.3.4	Planification de la construction et de l'exploitation d'un centre d'expertise et d'un dépôt géologique en profondeur	139
K.5.3.5	Amélioration continue des connaissances techniques.....	140
K.5.3.6	Sûreté financière	141
K.5.3.7	Élaboration des plans de transport	142
K.5.3.8	Responsabilité et gouvernance.....	143
K.6	Rôle et participation de la CCSN dès le début du projet de GAP pour la gestion à long terme du combustible utilisé du Canada	143
K.6.1	Entente de service entre la CCSN et la SGDN.....	143
K.6.2	Établissement de relations avec le public et les peuples autochtones.....	144
K.6.3	Recherche et évaluation indépendantes de la CCSN sur la sûreté de la gestion à long terme des déchets radioactifs et du combustible utilisé dans des dépôts géologiques	146
K.6.4	Groupe consultatif indépendant	146
K.7	Gestion à long terme des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité.....	147
K.7.1	Projet de DCGP au site de la centrale nucléaire de Bruce.....	147

K.7.1.1	Commission d'examen conjoint : examen réglementaire	150
K.7.2	Activités de déclasserment et de gestion des déchets aux sites d'EACL (sous l'égide des LNC)	151
K.7.2.1	Gestion des déchets radioactifs historiques d'EACL	152
K.7.2.2	Gestion des déchets et progrès stratégiques pour les phases suivantes	153
K.7.3	Gestion à long terme des DRFA historiques	155
K.7.3.1	Initiative dans la région de Port Hope	155
K.7.3.2	Autres sites de déchets radioactifs historiques	157
K.7.4	Gestions des résidus d'uranium	157
K.8	Fermeture de la centrale nucléaire de Gentilly-2	157
K.9	Examen international par les pairs	158
K.10	Ouverture et transparence de la mise en œuvre des obligations découlant de la Convention	158
Annexe 1 - Structure fédérale		160
1.0	Introduction	160
1.1	Ressources naturelles Canada	161
1.2	Commission canadienne de sûreté nucléaire	161
1.3	Énergie atomique du Canada limitée	162
1.4	Laboratoires nucléaires Canadiens	163
1.5	Agence canadienne d'évaluation environnementale	164
1.6	Affaires mondiales Canada	164
1.7	Santé Canada	164
1.8	Environnement Canada	165
1.9	Transports Canada	165
Annexe 2 - Régime législatif et cadre institutionnel canadiens		166
2.0	Introduction	166
2.1	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>	166
2.2	<i>Loi sur l'énergie nucléaire</i>	167
2.3	<i>Loi sur les déchets de combustible nucléaire</i>	168
2.4	<i>Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire</i>	169
2.5	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i>	169
Annexe 3 - La Commission canadienne de sûreté nucléaire et le processus de réglementation		171
3.0	Introduction	171
3.1	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>	171
3.2	Commission canadienne de sûreté nucléaire	171
3.3	La Commission canadienne de sûreté nucléaire dans la structure gouvernementale	171
3.4	Structure organisationnelle	172

3.4.1	La Commission	172
3.4.2	Personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire	173
3.4.3	Programme de recherche et de soutien de la CCSN.....	175
3.5	Philosophie et activités de réglementation	176
3.6	Cadre de réglementation.....	177
3.6.1	Cadre de réglementation général.....	177
3.6.2	Documents d'application de la réglementation de la CCSN.....	178
3.7	Processus d'autorisation	180
3.8	Audiences sur la délivrance de permis	181
3.9	Programme de conformité de la CCSN.....	182
3.10	Projets de collaboration.....	182
3.11	Activités de relations externes à la CCSN.....	183
3.11.1	Définition de « relations externes »	183
3.11.2	Définition de « mobilisation »	184
3.11.3	Définition de « consultation »	184
3.12	Exigences de la CCSN relatives aux programmes d'information publique	184
Annexe 4 – Technologie de stockage du combustible utilisé au Canada		186
4.1	Stockage en piscine	186
4.1.1	Revêtement des piscines.....	186
4.1.2	Conteneurs de stockage en piscine.....	186
4.1.3	Contrôle de la chimie des piscines	187
4.2	Expérience de stockage en piscine	187
4.3	Technologie du stockage à sec	187
4.3.1	Silos en béton d'EACL	188
4.3.2	Modules MACSTOR d'EACL	189
4.3.3	Conteneurs de stockage à sec d'OPG.....	190
4.4	Expériences de stockage à sec.....	191
4.5	Installations de stockage du combustible utilisé	191
4.5.1	Centrale nucléaire de Pickering.....	191
4.5.2	Installation de gestion des déchets de Pickering : stockage à sec du combustible utilisé	192
4.5.3	Centrales nucléaires Bruce-A et Bruce-B.....	193
4.5.4	IGDW : stockage à sec du combustible utilisé	193
4.5.5	Centrale nucléaire de Darlington.....	194
4.5.6	Installation de gestion des déchets de Darlington	194

4.5.7	Centrale nucléaire de Gentilly-2.....	195
4.5.8	Installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-2.....	195
4.5.9	Centrale de Point Lepreau	196
4.5.10	Installation de stockage à sec du combustible usé de Point Lepreau	196
4.5.11	Installation de stockage à sec du combustible usé de Douglas Point	197
4.5.12	Installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-1.....	198
4.5.13	Zone de gestion des déchets G des Laboratoires de Chalk River, zone de stockage à sec du combustible usé.....	198
4.5.14	Installation de stockage à sec du combustible usé des Laboratoires de Whiteshell	198
4.5.15	Réacteur national de recherche universel (NRU).....	199
4.5.16	Réacteur nucléaire McMaster.....	199
Annexe 5 – Installations de gestion des déchets radioactifs		200
5.1	Méthodes de gestion des déchets radioactifs	200
5.1.1	Installation de gestion des déchets de Pickering : stockage des composants de retubage.....	200
5.1.2	Installation de gestion des déchets Western : stockage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité.....	201
5.1.3	Aire de stockage des déchets radioactifs 1 de Bruce	203
5.1.4	Installations de gestion des déchets d'Hydro-Québec	203
5.1.5	Installation de gestion des déchets de Point Lepreau	204
5.1.6	Gestion des déchets radioactifs des réacteurs déclassés.....	206
5.1.6.1	Installation de gestion des déchets de Douglas Point.....	206
5.1.6.2	Installation de gestion des déchets de Gentilly-1	207
5.1.6.3	Installation de gestion des déchets du réacteur nucléaire de démonstration	208
5.1.7	Installations de recherche et d'essais nucléaires d'EACL.....	208
5.1.7.1	Laboratoires de Chalk River	209
5.1.7.1.1	Zone de gestion des déchets A des Laboratoires de Chalk River	210
5.1.7.1.2	Zone de gestion des déchets B.....	210
5.1.7.1.3	Zone de gestion des déchets C	212
5.1.7.1.4	Zone de gestion des déchets D.....	212
5.1.7.1.5	Zone de gestion des déchets E	213
5.1.7.1.6	Zone de gestion des déchets F	213
5.1.7.1.7	Zone de gestion des déchets G.....	213
5.1.7.1.8	Zone de gestion des déchets H.....	213

5.1.7.1.9	Zone de gestion des déchets J	214
5.1.7.1.10	Zone de dispersion des liquides	214
5.1.7.1.11	Puits des acides, des produits chimiques et des solvants	215
5.1.7.1.12	Parc de réservoirs de déchets	215
5.1.7.1.13	Installation de décomposition du nitrate d'ammonium.....	216
5.1.7.1.14	Piscine de stockage du nitrate de thorium.....	216
5.1.7.1.15	Expérience de vitrification.....	216
5.1.7.1.16	Zone de stockage en vrac	216
5.1.7.1.17	Rejets dans l'environnement.....	216
5.1.7.1.18	Centre de traitement des déchets des Laboratoires de Chalk River	217
5.1.7.1.19	Laboratoires de Whiteshell	217
5.1.8	EnergySolutions Canada Corporation	218
5.1.9	Gestion des déchets et des sous-produits de Blind River et de Port Hope par Cameco ..	219
Annexe 6 – Mines et usines de concentration d'uranium		220
6.1	Contexte	220
6.2	Province de la Saskatchewan	220
6.3	Stratégie de gestion des résidus et des stériles des mines en exploitation	220
6.3.1	Aperçu.....	220
6.3.2	Stratégie de gestion des résidus.....	221
6.3.3	Stratégie de gestion des stériles.....	222
6.3.3.1	Les déchets propres.....	222
6.3.3.2	Séparation des déchets	223
6.3.3.3	Déchets spéciaux.....	223
6.3.3.4	Mineral.....	224
6.3.4	Traitement des eaux résiduelles et rejet des effluents	224
6.4	Installations de gestion des déchets	225
6.4.1	Key Lake	225
6.4.1.1	Gestion des résidus	225
6.4.1.2	Gestion des stériles	226
6.4.1.3	Déchets industriels contaminés.....	226
6.4.2	Rabbit Lake	226

6.4.2.1	Gestion des résidus	226
6.4.2.2	Gestion des stériles	228
6.4.2.3	Déchets industriels contaminés.....	228
6.4.3	McClean Lake	228
6.4.3.2	Gestion des stériles	230
6.4.3.3	Déchets industriels contaminés.....	231
6.4.4	Cigar Lake.....	231
6.4.4.1	Gestion des résidus	231
6.4.4.2	Gestion des stériles	231
6.4.4.3	Déchets industriels contaminés.....	231
6.4.5	McArthur River.....	232
6.4.5.1	Gestion des résidus	232
6.4.5.2	Gestion des stériles	232
6.4.5.3	Déchets industriels contaminés.....	232
Annexe 7 – Activités de déclassement		233
7.1	Laboratoires de Whiteshell d'Énergie atomique du Canada limitée	233
7.1.1	Contexte	233
7.1.2	Laboratoire de recherche souterrain.....	234
7.2	Installation de gestion des déchets de Gentilly-1	235
7.3	Installation de gestion des déchets de Douglas Point	236
7.4	Site du réacteur nucléaire de démonstration.....	236
7.5	Activités de déclassement des Laboratoires de Chalk River	238
7.6	Projet de Cluff Lake	240
7.6.1	Zone de l'usine de concentration.....	240
7.6.2	Zone de gestion des résidus.....	241
7.6.3	Zone d'extraction	242
7.7	Centrale nucléaire de Gentilly-2.....	243
7.7.1	Phase de stabilisation	243
7.7.2	Phase de dormance et de transfert de combustible	244
7.7.3	Phase de dormance et de surveillance du site.....	244
Annexe 8 – Zones de gestion des résidus de mines et usines de concentration d'uranium inactives		245
8.1	Introduction	245
8.1.1	Saskatchewan	245

8.1.1.1	Beaverlodge	245
8.1.1.2	Sites de la mine, de l'usine de concentration et de la zone des résidus historiques d'uranium de Gunnar.....	246
8.1.1.3	Sites de l'ancienne usine de concentration et de la zone des résidus d'uranium de Lorado	247
8.1.2	Territoires du Nord-Ouest	248
8.1.2.1	Mine, usine de concentration et site de résidus inactifs de Port Radium ..	248
8.1.2.2	Mine, usine de concentration et site de résidus historiques d'uranium Rayrock.....	249
8.1.3	Ontario	251
8.1.3.1	Région d'Elliot Lake.....	251
8.1.3.1.1	Traitement des effluents et surveillance environnementale	251
8.1.3.2	Mine, usine de concentration et site de résidus hérités d'Agnew Lake.....	252
8.1.3.3	Région de Bancroft	252
8.2	Terrains contaminés	255
8.2.1	Terres contaminées de longue date	255
8.2.1.1	Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) en vue de la gestion à long terme des DRFA historiques	255
8.2.1.2	Sites contaminés de Port Hope	257
Annexe 9 – Matrice pour le Sixième rapport national du Canada		258
Sigles et acronymes		260

Résumé

1.0 Introduction

Le présent rapport décrit la manière dont le Canada a continué de remplir ses obligations en vertu de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* au cours de la période de référence allant d'avril 2014 à mars 2017. Rédigé dans le cadre d'une collaboration entre la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), des ministères fédéraux et l'industrie, il porte particulièrement sur la progression des initiatives visant la gestion à long terme du combustible usé et des déchets radioactifs au Canada, fait le point sur les révisions et les mises à jour apportées au cinquième rapport national du Canada et répond aux observations et questions soulevées lors de la cinquième réunion d'examen, qui s'est tenue en mai 2015. Plus précisément, le rapport contient des renseignements sur ce qui suit :

- les progrès réalisés par le Canada afin de trouver et de mettre en œuvre des solutions pour la gestion à long terme et l'évacuation de différents types de déchets radioactifs ou du combustible usé
- la restructuration d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) et les progrès accomplis par la société en vue de favoriser des plans et des activités de déclasserment et de gestion des déchets accélérés aux termes d'un nouveau modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE)
- l'état d'avancement du processus de sélection d'un emplacement pour un dépôt géologique en profondeur de la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) en vue de la gestion à long terme du combustible nucléaire usé du Canada
- l'état d'avancement de la demande de permis de préparation de l'emplacement et de construction d'un dépôt géologique en profondeur proposé par Ontario Power Generation (OPG) pour ses déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA)

2.0 Principales initiatives et priorités actuelles du Canada

La cinquième réunion d'examen a permis d'établir les principales initiatives et priorités du Canada comme suit :

- planification de la gestion à long terme du combustible usé du Canada
- examen de la demande d'OPG à l'égard de son projet de dépôt géologique en profondeur
- achèvement de la restructuration d'EACL
- mise en œuvre du plan d'action intégré de la CCSN en réponse à l'accident survenu à Fukushima Daiichi

2.1 Gestion à long terme du combustible usé du Canada

En juin 2007, le gouvernement du Canada a adopté l'approche de la gestion adaptative progressive (GAP) recommandée par la SGDN pour la gestion à long terme de son combustible usé. La SGDN est responsable de la mise en œuvre du plan. En date du 27 juillet 2017, sept des vingt-deux collectivités intéressées à l'origine participaient au processus de sélection d'un emplacement. Des collectivités des Premières Nations et des Métis y participent également par l'intermédiaire d'accords d'apprentissage. Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, se reporter à la section K.5.

2.2 Examen du projet de dépôt géologique en profondeur d'OPG

En janvier 2012, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) et la CCSN ont créé une commission d'examen conjoint (CEC) chargée d'examiner l'énoncé des incidences environnementales d'OPG à l'appui de la demande de ce dernier en vue d'obtenir un permis de préparation de l'emplacement et de construction de son dépôt géologique en profondeur pour ses DRFMA. En 2013 et en 2014, la CEC a tenu des audiences publiques.

Le 6 mai 2015, elle a présenté son rapport d'évaluation environnementale, dans lequel elle formule 97 recommandations, à la ministre de l'Environnement et du Changement climatique aux fins d'examen et de décision en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Dans le cadre de ce rapport, la CEC conclut que le projet de dépôt géologique en profondeur d'OPG n'aurait probablement pas de conséquence importante sur l'environnement si OPG applique les mesures d'atténuation proposées, respecte les engagements qu'elle a pris au cours de l'examen et donne suite aux recommandations de la CEC.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique a demandé à OPG des renseignements additionnels en 2016 et 2017. L'ACEE examinera les renseignements additionnels, qui comprennent des contributions de l'équipe d'examen du gouvernement fédéral, des groupes autochtones et du public. La phase qui suit le processus d'examen comprend l'établissement par l'ACEE d'un rapport préliminaire à l'intention de la ministre, suivi d'une période de commentaires publics de 30 jours à l'égard du rapport en question. Sous réserve de la décision de la ministre, la CEC déciderait, en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, de délivrer ou non à OPG un permis de préparation de l'emplacement et de construction pour une installation de dépôt géologique en profondeur.

2.3 Restructuration d'EACL

La restructuration d'EACL, la société d'État fédérale responsable de favoriser la science et la technologie et de gérer les responsabilités relatives aux déchets radioactifs du Canada, s'est achevée en 2015. Elle a compris l'établissement des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC). Toutes les responsabilités fédérales liées au déclasserment et à la gestion des déchets ont été transférées à EACL et intégrées dans la portée des travaux à réaliser dans le cadre des ententes conclues selon le modèle OGEE. Dans ce contexte, le Programme des responsabilités nucléaires héritées (PRNH), qui a été abordé dans les rapports antérieurs, a pris fin en 2015. Les travaux de déclasserment et de gestion des déchets aux sites d'EACL sont maintenant réalisés par les LNC selon le modèle de gestion OGEE. Pour obtenir de plus amples renseignements sur ce sujet, se reporter à l'annexe 7.

Les responsabilités historiques relatives aux déchets radioactifs du Canada, y compris l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH), ont également été transférées à EACL et sont gérées par les LNC aux termes d'une entente conclue avec la société d'État. À l'été 2016, la construction du monticule de confinement du projet de Port Hope a débuté. La première cellule sera terminée vers la fin de 2017, et la mise en place des déchets de la collectivité devrait commencer en 2018. Le 1^{er} novembre 2016, les premiers chargements de déchets de faible activité ont été transportés par camion des rives du lac Ontario jusqu'à l'installation de gestion des déchets à long terme de Port Granby, marquant le début de ce nettoyage environnemental important qui devrait prendre trois ans, après quoi le système de couverture du monticule sera construit (et devrait être achevé en 2021). Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'IRPH, se reporter à la section K.7.3.1 ainsi qu'aux annexes 8.2.1.1 et 8.2.1.2.

2.4 Plan d'action intégré de la CCSN en réponse à l'accident survenu à Fukushima

Dans le cadre du septième *Rapport national du Canada pour la Convention sur la sûreté nucléaire*, le Canada a conclu que la CCSN avait achevé la mise en œuvre de son plan d'action intégré en réponse à l'accident survenu à Fukushima. Ce plan d'action comprenait également le renforcement du cadre de réglementation nucléaire de la CCSN. Les documents d'application de la réglementation ont été mis à jour durant la période visée par le rapport. On procède actuellement à la modification du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* et du *Règlement sur la radioprotection*.

3.0 Progrès accomplis depuis la cinquième réunion d'examen

À l'occasion de l'examen par les pairs du cinquième rapport national du Canada qui a eu lieu en 2015, les parties contractantes de la cinquième réunion d'examen ont cerné les défis en matière de gestion à long terme des déchets, des recommandations et les mesures prévues pour renforcer la sûreté. Pour obtenir de plus amples renseignements, se reporter à la section K.2.2.2

3.1 Progrès accomplis par le Canada en matière de stratégies de gestion à long terme

Le Canada continue de perfectionner ses stratégies de gestion à long terme dans les domaines suivants :

- a) accès de l'industrie à des compétences et à des ressources convenables
- b) ressources assurant la surveillance réglementaire
- c) recherche d'un site convenable situé au sein d'une collectivité consentante pour le dépôt de combustible usé
- d) mise en œuvre du modèle de gestion OGEE et achèvement du processus d'approvisionnement
- e) élaboration d'une stratégie intégrée pour l'évacuation des DRFMA ne provenant pas d'OPG
- f) sites d'EACL : déclasserement et assainissement accélérés
- g) établissement d'un forum sur la gestion des déchets radioactifs destiné à l'industrie
- h) réglementation consolidée du déclasserement et des déchets
- i) décision de la ministre fédérale de l'Environnement à l'égard du projet d'OPG concernant un dépôt géologique en profondeur pour ses DRFMA
- j) progrès continus sur le plan de la conception technique et du processus de sélection d'un emplacement pour la gestion à long terme du combustible usé (GAP)

a) Accès de l'industrie à des compétences et à des ressources convenables

OPG, Bruce Power et la Société d'Énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) ont mis en place des stratégies axées sur la planification exhaustive de l'effectif, la gestion de la relève, le perfectionnement professionnel, l'embauche anticipée et la gestion du savoir.

Hydro-Québec a dû relever des défis liés à la transition à la suite de la décision de mettre à l'arrêt de façon permanente la centrale nucléaire de Gentilly-2 en 2012. Une fois les activités de déchargement du combustible des réacteurs et de drainage des systèmes contaminés achevées, une organisation permanente a été mise en place pour veiller à ce que les activités de déclasserement soient réalisées en état d'arrêt garanti, alors que le combustible usé est stocké en piscine (2015-2020). Cette organisation compte environ 70 employés, dont 95 % travaillaient à Gentilly-2 lorsque la centrale était en service.

La majorité du personnel d'EACL a été muté aux LNC dans le cadre de la mise en œuvre du modèle de gestion OGEE, permettant aux LNC de devenir une entreprise privée chargée de l'exploitation des laboratoires nucléaires et employant près de 3 000 personnes. À l'heure actuelle, EACL est une société d'État axée sur l'expertise qui compte environ 40 travailleurs et qui est maintenant chargée de superviser les ententes conclues selon le modèle OGEE avec les LNC et l'Alliance nationale pour l'énergie du Canada (ANEC). Les LNC procèdent actuellement à une évaluation des compétences de tout le personnel de l'organisation, y compris dans le domaine de la recherche et du développement (R-D).

Pour obtenir de plus amples renseignements au sujet de l'accès de l'industrie à des compétences et à des ressources convenables, se reporter à la section K.2.2.

b) Ressources assurant la surveillance réglementaire

La CCSN commence tout juste à tirer profit des investissements dans la planification de l'effectif stratégique et opérationnel qu'elle a réalisés au cours des deux dernières années. L'attrition demeure le principal risque à gérer et, par conséquent, la CCSN a adopté une stratégie de renforcement afin de protéger les capacités et les compétences organisationnelles de base qui sont essentielles pour mettre en œuvre son mandat à long terme. Les efforts de gestion des ressources humaines sont axés sur quatre aspects : le concept de l'organisation, le recrutement et le renouvellement de l'effectif, l'apprentissage et le perfectionnement du leadership, ainsi que la mobilisation et la rétention du personnel.

c) Recherche d'un site convenable situé au sein d'une collectivité consentante pour le dépôt de combustible usé

Depuis que le gouvernement du Canada a approuvé le mandat de mise en œuvre de la méthode de GAP à l'égard de la gestion à long terme du combustible usé de la SGDN en 2007, l'élan a été maintenu. De 2014 à 2017, d'importants progrès ont été accomplis sur le plan du processus de sélection d'un emplacement (lancé en 2010) grâce à la collaboration de la SGDN avec les collectivités intéressées. En 2014, 17 collectivités ont participé au processus de sélection d'un emplacement.

En juillet 2017, sept des vingt-deux collectivités intéressées à l'origine participaient au processus de sélection d'un emplacement. Des collectivités des Premières Nations et des Métis y participent également par l'intermédiaire d'accords d'apprentissage. Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, se reporter à la section K.5.

d) Mise en œuvre du modèle de gestion OGEE et achèvement du processus d'approvisionnement

En 2009, le gouvernement fédéral a entrepris la restructuration d'EACL, laquelle s'est effectuée en deux étapes : la première s'est achevée en 2011 par la vente de la Division CANDU d'EACL à CANDU Energy inc., une filiale en propriété exclusive de SNC-Lavalin inc., et la deuxième était axée sur le reste de l'organisation, les laboratoires nucléaires et les responsabilités associées à la gestion des déchets, en vue de mettre en œuvre le modèle de gestion OGEE.

La mise en œuvre du modèle de gestion OGEE a également été réalisée en deux phases. La première, achevée en novembre 2014, consistait à établir les LNC et à les mettre en service en tant que filiale en propriété exclusive d'EACL. Dans le cadre d'un réaménagement interne, pratiquement tout le personnel d'EACL a été muté aux LNC, et tous les permis, licences et autres autorisations nécessaires ont été transférés, permettant aux LNC de devenir l'exploitant des laboratoires nucléaires et l'employeur de l'effectif. Au terme du processus d'approvisionnement dirigé par Ressources naturelles Canada avec l'appui de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, la soumission de l'ANEC a été retenue pour la gestion et l'exploitation des LNC. Après le transfert des parts des LNC à l'ANEC par EACL, les LNC sont devenus un organisme privé.

Par conséquent, les LNC sont à l'heure actuelle une entreprise privée responsable de la gestion et l'exploitation quotidienne de l'ensemble des sites, installations et actifs d'EACL. Ils emploient environ 3 000 personnes qui, pour la plupart, travaillaient auparavant pour EACL.

e) Élaboration d'une stratégie intégrée pour l'évacuation des DRFMA ne provenant pas d'OPG

Les propriétaires de déchets radioactifs au Canada (EACL, OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) de concert avec d'autres parties intéressées se rencontrent depuis 2014 dans le cadre du Forum des dirigeants de l'industrie nucléaire de l'Association nucléaire canadienne afin de discuter des occasions de coordination et de collaboration dans le contexte de la gestion à long terme, y compris en ce qui a trait aux technologies et aux stratégies de communication pertinentes.

Depuis la réunion d'examen de la Convention commune de mai 2015, le Canada a réalisé d'importants progrès afin de trouver et de mettre en œuvre des solutions pour la gestion à long terme et l'évacuation des DRFMA aux sites d'EACL. Ces solutions permettront de gérer plus de la moitié de l'inventaire canadien de ces types de déchets. En plus des installations de gestion à long terme en cours de construction destinées à recevoir les quelque 1,2 million de mètres cubes de déchets historiques de faible activité associés à l'IRPH (se reporter à la section K.7.3 pour obtenir de plus amples renseignements), les LNC ont présenté un projet d'installation de gestion de déchets près de la surface aux LCR qui serait doté d'une capacité totale d'au plus un million de mètres cubes de déchets radioactifs de faible activité et d'autres catégories convenables (se reporter à la section K.7.2.2 pour obtenir de plus amples renseignements).

f) Sites d'EACL : déclassement et remise en état accélérés

Grâce à la mise en œuvre du modèle de gestion OGEE aux sites d'EACL, les LNC comptent accélérer considérablement les activités de déclassement et de remise en état. Les LNC prévoient que les activités ci-dessous seront réalisées au cours des huit à dix années suivant l'obtention de l'approbation réglementaire requise (c'est-à-dire, d'ici 2026) :

- Le déclassement des LCR sera accéléré, notamment le déclassement et la démolition de plus de 120 structures redondantes.
- Le réacteur national de recherche universel (dont l'exploitation cessera en mars 2018) sera mis en état de stockage sous surveillance.
- Le réacteur national de recherche expérimental sera déclassé en fonction de l'état final convenu.
- Le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface pour les déchets radioactifs de faible activité et d'autres catégories de déchets appropriés sera construit et offrira une capacité totale d'évacuation prévue d'un million de mètres cubes, sous réserve de l'approbation réglementaire.
- Les déchets liquides stockés provenant de plusieurs bâtiments du site des LCR auront été enlevés et neutralisés, et les structures auront été déclassées.
- Les seuils d'intervention provisoire relatifs aux contaminants radioactifs et non radioactifs dans le sol auront été établis en fonction des scénarios proposés d'utilisation des terres.
- Les activités de remise en état du site progresseront et seront coordonnées en fonction du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface et des besoins de matériaux de recouvrement au cours de l'exploitation de cette installation.
- Les activités de déclassement aux Laboratoires de Whiteshell et aux sites du prototype de réacteur nucléaire de démonstration (NPD) seront achevées, y compris le déclassement *in situ* de la structure souterraine du réacteur aux deux sites, sous réserve de l'approbation réglementaire.
- L'IRPH sera achevée; il ne restera que les activités de surveillance.
- Les monticules de confinement visant la gestion à long terme des déchets radioactifs de faible activité de Port Hope et de Port Granby seront fermés et recouverts.
- Les passifs contaminés par des déchets historiques ne provenant pas de Port Hope auront été assainis ou considérablement nettoyés.

g) Établissement d'un forum sur la gestion des déchets radioactifs destiné à l'industrie

Les principaux propriétaires de déchets radioactifs au Canada (EACL, OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) de concert avec d'autres parties intéressées se rencontrent depuis 2014 dans le cadre du Forum des dirigeants de l'industrie nucléaire de l'Association nucléaire canadienne afin de discuter des occasions de coordination et de collaboration dans le contexte de la gestion à long terme, y compris en ce qui a trait aux technologies et aux stratégies de communication pertinentes.

À l'heure actuelle, le groupe met l'accent sur l'élaboration d'un programme coordonné et intégré de communication qui appuie les grands projets en cours visant la construction d'installations d'évacuation des DRFMA. Cet effort de collaboration et de mise à profit des leçons apprises dans l'ensemble de l'industrie vise à veiller à ce que des installations de gestion à long terme des déchets radioactifs économiques, faciles d'accès et jugées acceptables par le public soient disponibles à l'avenir afin d'assurer la durabilité de l'industrie nucléaire canadienne.

h) Réglementation consolidée du déclassé et des déchets

La CCSN effectue actuellement une analyse visant à déterminer s'il est nécessaire d'élaborer un règlement sur le déclassé et les déchets radioactifs. À cette fin, le personnel de la CCSN poursuit ses efforts en vue d'établir un cadre de réglementation consolidé visant les déchets et le déclassé. Un document de travail sur l'approche proposée, publié le 13 mai 2016 afin d'obtenir une rétroaction des parties intéressées, fait actuellement l'objet d'un examen.

i) Décision de la ministre fédérale de l'Environnement à l'égard du projet d'OPG concernant un dépôt géologique en profondeur pour ses DRFMA

Le plan d'OPG en vue de la gestion à long terme de ses DRFMA consiste en un dépôt géologique en profondeur (DGP) qui serait excavé 680 mètres sous la surface dans du calcaire argileux sur le site de la centrale nucléaire de Bruce, laquelle est située dans la municipalité de Kincardine (Ontario). Le DGP d'OPG se trouverait à côté de l'installation de gestion des déchets Western, dans laquelle OPG centralise le stockage de tous les DRFMA provenant des réacteurs nucléaires lui appartenant.

Le 6 mai 2015, la CEC a présenté au gouvernement fédéral son rapport d'évaluation environnementale dans lequel elle conclut que le projet n'aura probablement pas de conséquence importante sur l'environnement, si OPG applique les mesures d'atténuation qu'elle s'est engagée à prendre et celles recommandées par la CEC.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique a demandé des renseignements additionnels à OPG. Une fois le processus d'examen technique achevé, les prochaines étapes comprendront l'élaboration d'un rapport préliminaire de l'ACEE, puis la tenue d'une période de commentaires publics de 30 jours à l'égard de ce rapport. L'ACEE mettra ensuite la touche finale au rapport et un descriptif décisionnel à l'intention de la ministre.

j) Progrès continus sur le plan de la conception technique et du processus de sélection d'un emplacement pour la gestion à long terme du combustible usé (GAP)

En 2014, la SGDN a mis au point dans le cadre de son programme d'ingénierie et de conception un nouveau système de barrières artificielles pour lequel elle a reçu en 2015 le Prix en innovation de la Société nucléaire canadienne. Depuis, la SGDN a perfectionné cette conception, notamment afin de tirer profit des capacités actuelles de fabrication. Un programme d'essai a été mis en œuvre afin de démontrer que le système de barrières artificielles est en mesure de respecter les exigences techniques rigoureuses du projet.

La SGDN a également mis à jour les définitions du concept de dépôt de manière à refléter ce nouveau système de barrières artificielles de référence. En collaboration avec les collectivités, la SGDN a achevé la première phase des évaluations préliminaires, a entrepris des travaux géoscientifiques et environnementaux sur le terrain dans plusieurs emplacements potentiels et a élargi ses efforts de mobilisation des Premières Nations, des Métis et d'autres collectivités afin d'explorer de façon concertée le projet et la mesure dans laquelle il pourrait s'accomplir dans chaque secteur. Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, se reporter à la section K.5.

4.0 Conclusion

À l'heure actuelle, au Canada, le combustible usé et les déchets radioactifs sont gérés dans des installations de stockage temporaire qui sont sécuritaires et sûres pour les personnes et pour l'environnement. Ces installations sont continuellement surveillées par les titulaires de permis et l'organisme de réglementation pour veiller à leur aptitude fonctionnelle. Le Canada reconnaît qu'il devra adopter de meilleures stratégies de gestion à long terme pour l'ensemble de son combustible usé et de ses déchets radioactifs et s'efforce de trouver des solutions.

Le présent *Rapport national du Canada pour la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* cite plusieurs initiatives clés démontrant l'engagement du Canada à élaborer et à mettre en œuvre des approches de gestion à long terme qui n'imposeront pas un fardeau indu aux générations futures.

Section A – Introduction

A.1 Objet de la section

Cette section est une introduction générale aux principaux thèmes de ce rapport.

A.2 Introduction

Le gouvernement du Canada a compétence en matière d'énergie nucléaire. Ressources naturelles Canada est le ministère responsable de la politique fédérale en matière d'énergie nucléaire. Depuis longtemps, le gouvernement du Canada finance la recherche nucléaire et soutient le développement et l'utilisation de l'énergie nucléaire et d'applications connexes. Grâce aux fonds investis :

- l'énergie nucléaire fournit à l'heure actuelle plus de 16 % de l'électricité consommée au Canada
- le secteur nucléaire est un contributeur majeur à l'économie canadienne et représente actuellement 6 milliards de dollars d'activité économique et procure plus de 30 000 emplois hautement spécialisés
- le Canada est l'un des plus importants producteurs mondiaux d'uranium, lequel continue de figurer parmi les 10 plus importants métaux au Canada, du point de vue de la valeur de la production

En 2009, le gouvernement du Canada a entrepris de restructurer Énergie atomique du Canada limitée (EACL) afin de réduire les risques et les coûts pour les contribuables canadiens tout en tirant parti des capacités d'EACL pour que les Canadiens et l'industrie puissent en profiter.

La restructuration s'est effectuée en deux étapes et la première s'est achevée en 2011 par la vente de la Division CANDU d'EACL. La deuxième étape était axée sur le reste de l'organisation, les laboratoires nucléaires et les responsabilités associées à la gestion des déchets, en vue de mettre en œuvre le modèle de gestion d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE). EACL est passée d'un modèle appartenant à l'État et exploité par l'État à un modèle d'OGEE en septembre 2015, suivant la sélection du consortium du secteur privé - l'Alliance nationale pour l'énergie du Canada (ANEC).

Au terme de ce modèle d'OGEE, EACL demeure propriétaire des sites, des installations, des actifs et des passifs, mais la gestion et l'exploitation des sites est la responsabilité des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC), qui sont la propriété de l'ANEC. Les LNC sont une entreprise privée responsable de la gestion et de l'exploitation quotidienne de l'ensemble des sites, des installations et des actifs d'EACL. Ils emploient plus de 3 500 personnes qui, pour la plupart, travaillaient auparavant pour EACL.

Le mandat d'EACL demeure le même :

- gérer les responsabilités du gouvernement fédéral à l'égard des déchets radioactifs et du déclassé
- faciliter les activités scientifiques et technologiques à l'appui des responsabilités fédérales fondamentales
- soutenir le secteur nucléaire du Canada en lui donnant accès, sur une base commerciale, aux installations et à l'expertise scientifiques et technologiques

EACL respecte ce mandat au moyen d'un contrat à long terme avec les LNC et l'ANEC concernant la gestion et l'exploitation de ses sites, qui comprennent les Laboratoires de Chalk River (LCR) à Chalk River (Ontario) et les Laboratoires de Whiteshell à Pinawa (Manitoba). Les travaux entrepris aux LCR comprennent des activités scientifiques et technologiques dans les domaines de la sûreté, de la sécurité, de la santé, de l'environnement, de l'énergie, de la non-prolifération et de la gestion des urgences, ainsi que d'importants travaux de déclassé et de gestion des déchets. De la même manière, les responsabilités du gouvernement du Canada concernant la gestion des déchets historiques ont aussi été transférées à EACL et sont gérées en vertu du modèle d'OGEE, y compris la mise en œuvre de l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH), une initiative d'assainissement à Port Hope, en Ontario.

Le Canada a produit des déchets radioactifs depuis le début des années 1930, lorsque la première mine de radium et d'uranium a été ouverte à Port Radium, dans les Territoires du Nord-Ouest. Le minerai de pechblende était transporté depuis la mine de Port Radium jusqu'à Port Hope, en Ontario, où il était raffiné en vue de la production de radium à des fins médicales, puis, plus tard, à des fins militaires ainsi que pour la production de combustible nucléaire. Les activités de recherche et de développement sur l'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité ont commencé dans les années 1940 aux LCR. Au Canada, des déchets radioactifs sont produits aux différents stades du cycle du combustible nucléaire et par diverses activités :

- extraction minière et concentration de l'uranium
- raffinage et conversion
- fabrication de combustible nucléaire
- exploitation de réacteurs nucléaires
- recherche nucléaire
- fabrication et utilisation de radio-isotopes

Le gouvernement du Canada accorde une priorité élevée à la sûreté des personnes et à la protection de l'environnement dans le cadre des différentes activités et a instauré une législation moderne sur laquelle repose le régime de réglementation étendu et rigoureux du Canada. L'organisme de réglementation du secteur nucléaire canadien est la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). En plus de Ressources naturelles Canada et de la CCSN, on compte parmi les principaux organismes du gouvernement du Canada qui jouent un rôle vis-à-vis du secteur nucléaire canadien :

- **Santé Canada** – Recommande les normes de radioprotection et surveille les expositions professionnelles aux rayonnements.
- **Transports Canada** – Élabore et administre les politiques, les règlements et les services relatifs au réseau de transport canadien, y compris le transport des marchandises dangereuses.
- **Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)** – Contribue au développement durable en prévenant la pollution et en protégeant l'environnement ainsi que la santé humaine contre les risques que posent les substances toxiques. Ce ministère est responsable de l'administration de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.
- **Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE)** – L'ACEE est responsable de l'administration de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*, le principal mécanisme de législation fédérale qui définit les exigences pour évaluer les effets des projets planifiés sur l'environnement (voir l'annexe 2.5 pour en savoir plus sur la LCEE 2012). L'Agence fournit aux Canadiens des évaluations environnementales de grande qualité qui contribuent à des prises de décisions éclairées favorisant le développement durable, comme le fait la CCSN pour les projets nucléaires.
- **Bureau de gestion des grands projets (BGGP)** : Le BGGP travaille de concert avec les ministères et organismes fédéraux afin d'assurer des fonctions globales de gestion de projet et de reddition de compte pour les grands projets de ressources à l'intérieur du processus fédéral d'examen réglementaire. Il facilite également les améliorations au régime de réglementation visant les grands projets portant sur des ressources naturelles.
- **Bureau de gestion des projets nordiques (BGPN)** : Le BGPN a été mis sur pied dans le but d'améliorer le processus d'examen environnemental dans le cas de grands projets de mise en valeur des ressources et d'infrastructure proposés dans le Nord du Canada. Le BGPN a le mandat d'améliorer la rapidité d'exécution, la prévisibilité et la transparence des processus de réglementation dans le Nord afin de favoriser un climat d'investissement plus stable et intéressant dans les territoires.

L'annexe 1 fournit des renseignements sur la structure fédérale du Canada et des descriptions des institutions fédérales engagées dans l'énergie nucléaire.

La *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*, la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* (qui est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2017 et qui a remplacé la *Loi sur la responsabilité nucléaire*) et la *Loi sur l'énergie nucléaire* sont les pièces maîtresses du cadre législatif et réglementaire du Canada touchant les questions nucléaires. La LSRN est la loi principale qui vise à assurer la sûreté des activités du secteur nucléaire et de la gestion des déchets radioactifs au Canada. Une description de ce cadre législatif et réglementaire est donnée à l'annexe 2.

Les gouvernements fédéral et provinciaux ont la responsabilité de décider de leur panier énergétique, y compris du rôle de l'énergie nucléaire. Les ministères provinciaux peuvent jouer des rôles dans les activités nucléaires et la gestion des déchets radioactifs, les détails de ces rôles étant fixés par chaque province.

A.3 Substances nucléaires

En vertu de la LSRN, la CCSN réglemente les substances nucléaires dans le but de protéger la santé humaine et l'environnement. La LSRN définit comme substance nucléaire toutes les substances radioactives, ainsi que le deutérium et leurs composés, et toutes les substances que la réglementation définit comme requises pour la production ou l'utilisation d'énergie nucléaire.

Les déchets radioactifs et le combustible usé contiennent des substances nucléaires et sont donc réglementés de la même manière que toute substance nucléaire. La section B.4 décrit la politique de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.

A.4 Principes et approche du Canada en matière de sûreté

Le Canada encourage et réglemente activement la sûreté au sein du secteur nucléaire. L'approche du Canada en matière de sûreté est basée sur plusieurs facteurs, dont l'examen des normes internationales (par exemple les normes et guides de l'Agence internationale de l'énergie atomique) et des améliorations aux politiques et aux normes d'application de la réglementation de la CCSN. Le Canada envisage l'adoption de recommandations internationales, comme celles sur les limites de doses de rayonnement pour le public et les travailleurs contenues dans la publication de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR-103, 2007) ainsi que celles sur la protection de l'environnement. Par exemple, les limites pour la libération contrôlée de déchets gazeux ou liquides ou de matières solides sont tirées de régimes de réglementation complémentaires (p. ex., les *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau* de l'Ontario ou le *Règlement sur les effluents de mines et de métaux*) ou sont inspirées de conditions de permis particulières (comme les limites de rejet dérivées). La CCSN peut aussi adopter d'autres normes établies par des organisations comme le Groupe CSA ou l'American Society of Mechanical Engineers.

La Commission fixe les normes et conditions, ensuite le titulaire de permis ou la personne en possession de la substance nucléaire ou encore l'exploitant de l'installation nucléaire devient responsable de la sûreté. Par exemple, c'est au titulaire de permis qu'il revient de démontrer, à la satisfaction de l'organisme de réglementation, qu'une installation de gestion du combustible usé ou des déchets radioactifs peut et sera exploitée en toute sûreté tout au long de sa durée de vie. Le régime de réglementation laisse aux titulaires de permis la latitude nécessaire pour se conformer aux exigences réglementaires. Le titulaire de permis doit démontrer que la conception de l'installation satisfait à toutes les normes de rendement applicables et qu'elle continuera de le faire tout au long de sa durée de vie.

A.5 Principes de base

L'approche réglementaire canadienne en matière de sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs repose sur trois principes :

- responsabilité et obligation de détenir un permis pendant le cycle de vie tout entier
- défense en profondeur
- barrières multiples

A.6 Principales questions en matière de sûreté

La principale question de sûreté dont ce rapport traite en premier lieu est la gestion à long terme du combustible usé et des déchets radioactifs.

Le stockage provisoire de toutes les formes de déchets est actuellement effectué d'une manière sûre. Le secteur nucléaire canadien et le gouvernement du Canada œuvrent à l'élaboration de solutions à long terme, en matière de gestion des déchets, qui protégeront la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. Les initiatives clés en cours sont décrites à la section K. Certains des défis majeurs seront de mener ces initiatives à terme et d'élaborer et de mettre en œuvre des solutions à long terme appropriées qui stimulent et maintiennent la confiance du public.

Au Canada, l'élaboration et la mise en œuvre de la gestion à long terme des déchets radioactifs relèvent du propriétaire des déchets. Ontario Power Generation, premier producteur nucléaire du Canada, a entamé ce processus pour la gestion à long terme de ses déchets radioactifs de faible et de moyenne activité en présentant à la CCSN une demande de permis pour son projet de dépôt géologique en profondeur, qui est décrit plus en détail à la section K.7.1.

La gestion à long terme des déchets radioactifs produits dans le cadre des pratiques passées a constitué pour les gouvernements canadien et provinciaux un défi sur le plan de l'élaboration et de la mise en œuvre de stratégies de remédiation et de solutions à long terme appropriées pour la gestion des déchets. Plusieurs initiatives visant ces sites ont déjà abouti ou sont en cours. Celles-ci sont décrites dans les sections H.6.1 et K.7.3.

A.7 Aperçu des principaux thèmes

Les principaux thèmes abordés dans ce rapport sont les suivants :

- Des rôles et responsabilités ont été assignés aux agences et aux ministères du gouvernement du Canada ainsi qu'au secteur nucléaire, comme il est confirmé dans la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* de 1996, pour assurer la gestion sûre du combustible usé et des déchets radioactifs.
- La responsabilité première de la sûreté incombe aux titulaires de permis. Ceux-ci prennent cette responsabilité au sérieux et sont en mesure de tirer des revenus adéquats pour permettre des activités sûres.
- La philosophie et les exigences canadiennes en matière de sûreté, mises en œuvre au moyen du processus de réglementation, assurent que le risque que présentent les activités de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs pour les travailleurs, le public et l'environnement est maintenu au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, en tenant compte des facteurs sociaux et économiques.
- L'organisme de réglementation nucléaire du Canada dispose de suffisamment d'autonomie, de pouvoirs et de ressources pour assurer la mise en application et le respect des exigences relatives à la sûreté des activités de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.
- L'industrie et les différents paliers de gouvernement sont engagés dans un certain nombre d'initiatives visant l'élaboration et la mise en œuvre de solutions à long terme pour le combustible usé et les déchets radioactifs, ainsi que l'assainissement des déchets résultant de pratiques passées comme l'extraction et le traitement de l'uranium.

Section B – Politiques et pratiques

B.1 Objet de la section

Cette section se rapporte au paragraphe 32(1) (Rapports) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* et fournit de l'information sur les politiques et les pratiques adoptées par le Canada en matière de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.

En vertu du présent cadre législatif et réglementaire, le combustible usé est considéré comme un type de déchet radioactif. Il en résulte que la législation et les politiques à cet égard s'appliquent autant au combustible usé qu'aux autres formes de déchets radioactifs.

B.2 Instruments législatifs

La législation fédérale utilisée pour réglementer et superviser le secteur nucléaire, y compris la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé se compose de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*, de la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* et de la *Loi sur l'énergie nucléaire*, toutes décrites à l'annexe 2. Le secteur nucléaire est également assujéti à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012), la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et la *Loi sur les pêches*.

Plusieurs ministères du gouvernement du Canada participent à l'administration de ces instruments législatifs. Lorsque plusieurs organismes de réglementation sont en cause, la CCSN veille à l'établissement de groupes conjoints en vue de la coordination et de l'optimisation de l'effort de réglementation.

Le secteur nucléaire est également assujéti aux lois et règlements provinciaux en vigueur dans les provinces et les territoires où des activités liées au nucléaire prennent place. En cas de chevauchement des compétences et des responsabilités, la CCSN montre la voie pour ce qui est d'harmoniser les activités d'application de la réglementation, y compris par l'entremise de groupes de réglementation conjoints auxquels participent les organismes de réglementation provinciaux et territoriaux.

B.3 Cadre national de gestion des déchets radioactifs

La *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* de 1996 du gouvernement du Canada jette les bases de dispositions institutionnelles et financières en vue d'une gestion des déchets radioactifs qui soit sûre, complète, respectueuse de l'environnement, intégrée et rentable. Cette politique-cadre précise que :

- le gouvernement du Canada a la responsabilité d'élaborer les politiques et de réglementer et de surveiller les producteurs et les propriétaires de déchets radioactifs pour s'assurer qu'ils respectent les exigences réglementaires et s'acquittent de leurs responsabilités opérationnelles et financières conformément à des plans de gestion à long terme des déchets approuvés
- les propriétaires de déchets sont responsables, conformément au principe du « pollueur payeur », du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation des installations requises pour gérer en toute sécurité leurs déchets à court et à long terme

La Politique-cadre reconnaît que les dispositions peuvent être différentes pour les quatre grandes catégories de déchets radioactifs présents au Canada, à savoir le combustible usé, les déchets radioactifs de faible activité, les déchets radioactifs de moyenne activité ainsi que les résidus de mines d'uranium et d'usines de concentration d'uranium.

Les ministères et organismes gouvernementaux responsables de la gestion des déchets radioactifs au Canada sont illustrés à la figure B.1.

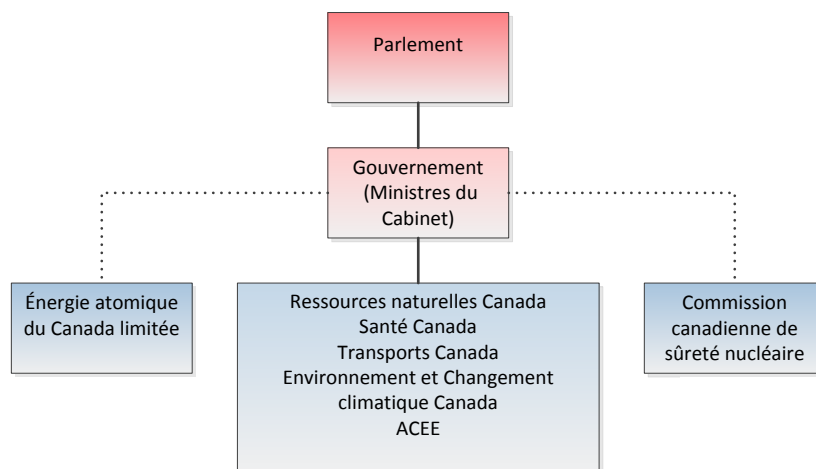


Figure B.1 : Ministères et organismes gouvernementaux responsables de la gestion des déchets radioactifs au Canada

Ressources naturelles Canada est le ministère responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique fédérale sur l'énergie nucléaire pour l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement nucléaire – de l'extraction minière de l'uranium à l'évacuation finale des déchets radioactifs. Cela comprend la politique sur l'uranium et les déchets radioactifs, l'élaboration et la mise en œuvre de législation ainsi que l'établissement et la gestion du régime de responsabilité nucléaire civile et d'indemnisation. Ressources naturelles Canada administre la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*, la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* et la *Politique-cadre sur les déchets radioactifs* au nom du ministre des Ressources naturelles.

Les déchets radioactifs de faible activité (DRFA) historiques sont des déchets qui ont été gérés dans le passé d'une manière qui n'est plus acceptable, dont le propriétaire actuel ne peut plus être raisonnablement tenu responsable et dont le gouvernement du Canada a assumé la responsabilité de leur gestion à long terme.

Les déchets hérités (dans le contexte canadien) datent de la période de la guerre froide et de la naissance des technologies nucléaires au Canada. Ces déchets se trouvent sur des sites appartenant à EACL. Ces déchets comprennent des déchets radioactifs et des déchets provenant du déclassement d'infrastructures et de bâtiments désaffectés ainsi que d'activités d'assainissement de l'environnement.

Les résidus d'usines de concentration d'uranium sont des déchets produits lors du traitement des minerais d'uranium. Ces déchets se trouvent dans des mines d'uranium en Saskatchewan, en Ontario et dans les Territoires du Nord-Ouest. La plupart des sites miniers fermés ont été remis en état et sont maintenant assujettis à un permis de la CCSN. Les mines et usines de concentration fermées qui n'ont pas encore été remises en état sont situées dans le nord de la Saskatchewan. Ces mines et usines de concentration ont été exploitées de la fin des années 1950 au début des années 1960 par des entreprises qui n'existent plus, et des projets financés par le gouvernement sont en cours pour remettre ces sites en état (voir l'annexe 8).

Des rôles et des responsabilités liés à la gestion sûre du combustible usé et des déchets radioactifs ont été assignés à un certain nombre d'autres ministères fédéraux, dont Santé Canada, Environnement et Changement climatique Canada et l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. On trouvera à l'annexe 1 plus de renseignements sur ces ministères ainsi que sur l'ACEE.

Dans la figure B.1, EACL et la CCSN sont reliées au gouvernement canadien par des lignes pointillées qui illustrent l'autonomie de leurs relations avec ce dernier. Les deux organismes rendent compte au Parlement, par l'intermédiaire d'un ministre.

EACL est une société d'État dont le seul actionnaire est le gouvernement du Canada. Son mandat consiste à réaliser des travaux scientifiques et technologiques nucléaires et à gérer les responsabilités du Canada en matière de déclassement et de gestion des déchets radioactifs. À la suite d'un processus de restructuration qui s'est achevée en septembre 2015, EACL s'acquitte maintenant de son mandat par l'entremise d'un contrat à long terme avec le secteur privé pour la gestion et l'exploitation de ces sites, dans le cadre d'un modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE). Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) gèrent les sites d'EACL, notamment l'exploitation des laboratoires nucléaires et la réalisation des activités de déclassement et de gestion des déchets. Les activités liées au déclassement et à la gestion des déchets sont nécessaires pour traiter les responsabilités héritées et diminuer les dangers qui sont le résultat de décennies de recherche nucléaire aux sites d'EACL. EACL est également responsable du nettoyage ainsi que de la gestion sécuritaire et à long terme des déchets radioactifs historiques de faible activité situés sur d'autres sites au Canada et pour lesquels le gouvernement du Canada en a accepté la responsabilité. Cela comprend l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) et les activités connexes du Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité.

La CCSN est l'organisme de réglementation nucléaire indépendant du Canada. Elle a pour mandat de réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la sûreté, la santé et la sécurité, de protéger l'environnement, de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, et d'informer objectivement le public sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire. Le processus décisionnel de la CCSN en matière de réglementation se déroule dans le cadre d'une autonomie complète vis-à-vis du gouvernement du Canada.

B.4 Politique de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs

En juillet 2004, la CCSN a publié la politique P-290, *Gestion des déchets radioactifs*, à la suite d'une vaste consultation menée auprès de la population et de parties intéressées de l'industrie. La politique exprime la philosophie et les six principes régissant la réglementation par la CCSN des déchets radioactifs. Elle est parfaitement conforme à la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* du gouvernement fédéral. La politique P-290 établit la nécessité d'une gestion à long terme des déchets radioactifs et dangereux produits dans le cadre d'activités autorisées.

La politique P-290 définit les déchets radioactifs comme toute forme de déchet qui contient une substance nucléaire radioactive, au sens que lui donne la LSRN. La définition est suffisamment générale pour inclure, sans considération spéciale, le combustible usé dans les déchets radioactifs. La politique indique que la CCSN, lorsqu'elle rend des décisions d'ordre réglementaire concernant la gestion des déchets radioactifs, vise à atteindre ses objectifs en tenant compte de certains principes clés dans le contexte des faits et des circonstances propres à chaque cas, comme suit :

- La production de déchets radioactifs est réduite le plus possible par la mise en œuvre de mesures de conception, de procédures d'exploitation et de pratiques de déclassement.
- Les déchets radioactifs sont gérés en fonction des risques de nature radiologique, chimique et biologique pour la santé et la sécurité des personnes, pour l'environnement et pour la sécurité nationale.
- L'évaluation des incidences futures des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement comprend la période pendant laquelle on prévoit que les impacts seront maximaux.
- Les incidences prévues de la gestion des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement ne sont pas supérieures à celles qui sont tolérées au Canada au moment de la décision d'ordre réglementaire.
- Les mesures nécessaires pour protéger les générations actuelles et futures contre des risques déraisonnables associés aux dangers des déchets radioactifs sont élaborées, financées et appliquées dès que possible sur le plan pratique.

- Les effets que pourrait avoir la gestion des déchets radioactifs au Canada sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement au-delà des frontières canadiennes ne sont pas supérieurs aux effets ressentis au Canada.

L'application du deuxième principe susmentionné, à l'effet que les déchets doivent être gérés en fonction de leur niveau de risque, permet de composer avec les différences entre le combustible utilisé et les autres formes de déchets radioactifs.

Les principes contenus dans la politique P-290 sont compatibles avec ceux recommandés par l'AIEA. La politique P-290 reconnaît également l'engagement de la CCSN à optimiser l'effort de réglementation, énonçant que la CCSN devrait consulter les organismes provinciaux, nationaux et internationaux et collaborer avec eux afin de :

- favoriser une réglementation harmonisée et des normes nationales et internationales cohérentes en matière de gestion des déchets radioactifs
- assurer le respect des mesures de contrôle et des obligations internationales auxquelles le Canada a souscrit à l'égard des déchets radioactifs

La CCSN s'affaire à moderniser son cadre de réglementation et dans ce contexte, la politique P-290 a été confirmée et sera regroupée avec le guide G-320 dans un seul document d'application de la réglementation, le REGDOC-2.11.1 (voir la section B.5).

B.5 Guide d'application de la réglementation sur l'évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs

Publié en décembre 2006, le guide G-320, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs*, aide les demandeurs et les titulaires de permis à établir les incidences à long terme des méthodes de stockage et d'évacuation des déchets radioactifs sur l'environnement et sur la santé et la sécurité des personnes. Le guide traite plus particulièrement des sujets que voici :

- démarches, structures et méthodes en matière d'évaluation
- niveau de détail des évaluations
- confiance dans les résultats d'évaluation
- application de critères radiologiques et non radiologiques
- identification de groupes critiques aux fins d'évaluations des incidences
- choix de délais d'exécution pour les évaluations des incidences
- établissement d'objectifs après le déclassement
- considérations en matière d'entretien et de maintenance à long terme
- utilisation de mécanismes de contrôles institutionnels

Le guide G-320 ne traite cependant pas de l'acceptabilité sociale ou de la faisabilité économique des méthodes de gestion à long terme, ni de l'évaluation de l'exploitation des installations. Le guide se trouve sur le site de la CCSN à la page nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents.

Tel que discuté à la section B.4, la politique P-290 a été confirmée et sera regroupée avec le guide G-320 afin de former un seul document d'application de la réglementation, le REGDOC-2.11.1.

B.6 Classification des déchets radioactifs au Canada

Créée en 1919, l'Association canadienne de normalisation (maintenant appelée le Groupe CSA) est un organisme sans but lucratif constitué de représentants des pouvoirs publics, de l'industrie et de groupes de consommateurs. Elle produit principalement des normes de sûreté et de rendement, notamment pour le matériel électrique, électronique et industriel, les chaudières et les appareils sous pression, les dispositifs à gaz comprimé, la protection environnementale et les matériaux de construction. Le Groupe CSA propose également du matériel de formation et des produits d'information.

Tel que le mentionnait le Cinquième rapport national, le Groupe CSA, en collaboration avec l'industrie, le gouvernement et la CCSN, a élaboré une norme qui englobe un système de classification des déchets radioactifs, la norme CSA N292.0-14, qui tient compte du Guide de sûreté GSG-1 de l'AIEA, *Classification of Radioactive Waste*, et des besoins du secteur nucléaire canadien. Publiée en 2014, la norme CSA N292.0-14 reconnaît quatre principales catégories de déchets radioactifs :

- les déchets radioactifs à activité élevée (DRAE) (voir la section B.6.1)
- les déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) (voir la section B.6.2)
- les déchets radioactifs de faible activité (DRFA) (voir la section B.6.3)
- les résidus de mines et d'usines de concentration d'uranium (voir la section B.6.4)

Des sous-catégories de DRFA sont également précisées afin de mieux cerner les différents besoins en matière de gestion de déchets.

Organisation du système de classification

Le système de classification des déchets radioactifs est organisé en fonction du degré de confinement et d'isolation requis pour assurer la sûreté à court et à long terme. Il tient également compte du risque potentiel des différents types de déchets radioactifs.

Des limites numériques définitives pour distinguer les différentes catégories de déchets radioactifs (surtout entre les DRFA et les DRMA) ne peuvent pas être fixées, car les limites d'activité diffèrent entre radionucléides et groupes de radionucléides et varieront en fonction de considérations relatives à la gestion de la sûreté à court et à long terme. Par exemple, un débit de dose au contact de 2 millisieverts par heure (mSv/h) a, dans certains cas, été utilisé pour faire une distinction entre DRFA et DRMA.

Les sections qui suivent donnent un aperçu des quatre principales catégories de déchets radioactifs au Canada.

B.6.1 Déchets radioactifs à activité élevée

Les déchets radioactifs à activité élevée (DRAE) sont du combustible usé (irradié ou épuisé) qui a été déclaré déchet radioactif ou des déchets produisant beaucoup de chaleur (typiquement plus de 2 kilowatts par mètre cube) par désintégration radioactive. Au Canada, les termes « combustible nucléaire irradié » ou « combustible nucléaire usé » sont des termes plus justes pour désigner le combustible épuisé, étant donné que le combustible déchargé est considéré comme un déchet même s'il n'est pas entièrement épuisé. En dépit de cette différence d'appellation, le terme « combustible usé », tel qu'il est employé dans ce rapport, renvoie à la terminologie de la Convention commune.

Le combustible usé émet un rayonnement pénétrant, ce qui requiert un blindage. D'autre part, il contient d'importantes quantités de radionucléides à longue période, d'où la nécessité d'un isolement à long terme. Les formes de déchets issus du combustible usé (p. ex. les déchets provenant du retraitement du combustible usé) peuvent présenter des caractéristiques semblables et peuvent même être considérées comme des DRAE.

Le stockage dans des couches géologiques profondes stables est considéré comme la meilleure solution pour la gestion à long terme des DRAE.

B.6.2 Déchets radioactifs de moyenne activité

Les déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) sont des déchets qui émettent typiquement des rayonnements pénétrants suffisamment intenses pour nécessiter leur blindage pendant la manutention et le stockage provisoire. Ce type de déchets radioactifs exige généralement peu de dispositions, voire aucune, pour la dissipation de la chaleur pendant sa manutention, son transport et sa gestion à long terme. Cependant, certains DRMA peuvent, à court terme, donner lieu à un dégagement calorifique (p. ex. les déchets issus de la réfection d'installations) en raison de leur niveau de radioactivité globale.

B.6.3 Déchets radioactifs de faible activité

Les déchets radioactifs de faible activité (DRFA) contiennent des matières renfermant des radionucléides en quantités supérieures aux niveaux de libération et aux quantités d'exemption établis et sont caractérisés par une période d'activité de longue durée généralement limitée. Ces déchets requièrent isolement et confinement jusqu'à plusieurs centaines d'années. Les DRFA n'exigent généralement pas un blindage important pendant leur manutention et leur stockage provisoire. Les DRFA comprennent deux sous-catégories qui sont décrites ci-dessous :

Déchets radioactifs de faible activité à très courte période

Les déchets radioactifs de faible activité à très courte période (DRFATCP) sont des déchets qui peuvent être entreposés pour désintégration pendant plusieurs années pour ensuite être autorisés aux fins de libération. Cette classification englobe les déchets radioactifs ne contenant que des radionucléides à période courte, soit ceux qui sont typiquement utilisés à des fins biomédicales ou de recherche. Des exemples de tels déchets sont ceux issus de la production d'iridium 192 et de technétium 99m et les déchets radioactifs industriels et médicaux renfermant des radionucléides à courte période semblables.

De manière générale, le principal critère pour ces déchets est la période radioactive des radionucléides prédominants. Dans la pratique, le protocole de gestion pour ceux-ci ne devrait s'appliquer qu'aux radionucléides ayant une période radioactive de 100 jours ou moins.

Déchets radioactifs de très faible activité

Les déchets radioactifs de très faible activité (DRTFA) présentent un risque faible mais sont néanmoins supérieurs aux critères d'exemption. Les installations de gestion à long terme de ces déchets ne requièrent en général pas un confinement ou un isolement poussé. Un dépôt à faible profondeur assorti de contrôles réglementaires restreints est en général suffisant. Seront typiquement considérés comme des DRTFA les matériaux en vrac, comme la terre et les gravats de faible activité, les déchets de déclasserment et certains déchets contaminés à l'uranium.

B.6.4 Déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium

Les stériles de mines et résidus d'usines de concentration d'uranium sont un type particulier de déchets radioactifs générés par l'extraction et la concentration du minerai d'uranium et la production de concentré d'uranium. En plus de résidus, les activités minières génèrent typiquement de grandes quantités de stériles minéralisés et de stériles propres lorsque les galeries sont creusées pour permettre l'accès au corps minéralisé. Les résidus et stériles minéralisés renferment d'importantes concentrations d'éléments radioactifs à longue période, notamment le thorium 230 et le radium 226.

B.7 Responsabilités opérationnelles en matière de gestion à long terme

Bien que de nombreux ministères, agences, hôpitaux, universités et entreprises participent à la gestion des déchets radioactifs, seul un nombre limité d'organisations prennent part aux activités de gestion à long terme de ces déchets. La figure B.2 présente sous forme d'organigramme les organisations responsables de la gestion à long terme du combustible utilisé et des déchets radioactifs au Canada.

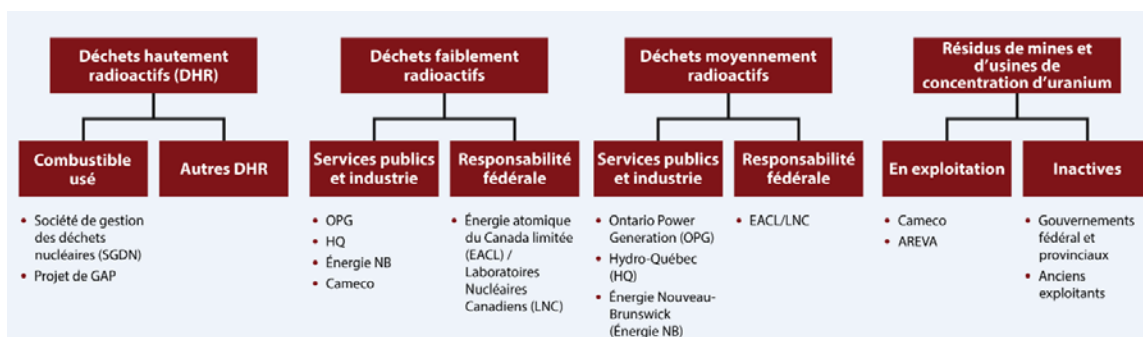


Figure B.2 : Organisations responsables de la gestion à long terme du combustible utilisé et des déchets radioactifs au Canada

La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) est chargée de la mise en œuvre de l'approche de la gestion adaptative progressive (GAP) choisie par le gouvernement du Canada pour la gestion à long terme du combustible utilisé (voir les sections G.16 et K.5). Ontario Power Generation (OPG), Énergie nucléaire du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) et Hydro-Québec sont responsables de la gestion à long terme du combustible utilisé produit à leurs sites de réacteurs respectifs jusqu'à ce que la SGDN soit prête à accepter ce combustible pour sa gestion dans une installation construite dans le cadre de l'approche de la GAP. OPG est également responsable de la gestion intérimaire du combustible utilisé produit aux centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B. EACL est aussi responsable de stockage du combustible utilisé, y compris celui des réacteurs de recherche, jusqu'à ce que la SGDN soit prête à l'accepter aux fins de gestion dans une installation construite selon l'approche de la GAP.

OPG, Énergie NB et Hydro-Québec sont responsables de la gestion à long terme des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA) générés par leurs réacteurs nucléaires. OPG est également responsable de la gestion à long terme des DRFMA produits aux centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B. Voir la section K.7.1 pour des renseignements au sujet du dépôt géologique en profondeur proposé par OPG aux fins de la gestion à long terme de ses DRFMA.

EACL est responsable de la gestion à long terme des DFMR générés à ses sites – les Laboratoires de Whiteshell, les Laboratoires de Chalk River et les trois réacteurs prototypes partiellement déclassés (Gentilly-1, le réacteur nucléaire de démonstration (NPD) et Douglas Point), ainsi que des DFMR qu'elle accepte d'autres titulaires de permis canadiens (la plupart étant des hôpitaux et des universités) contre rémunération pour ses services. Aux termes du modèle d'OGEE, les LNC effectuent ce travail au nom d'EACL. Pour en savoir plus sur la stratégie de gestion à long terme des DFMR d'EACL/LNC, voir la section K.7.2.

EACL est également responsable du nettoyage ainsi que de la gestion sécuritaire des DRFA historiques situés sur d'autres sites au Canada et pour lesquels le gouvernement du Canada en a accepté la responsabilité. Cela comprend l'IRPH et les activités connexes du Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité. De la même manière, ce travail est exécuté par les LNC au nom d'EACL. Pour obtenir plus de renseignements, voir les sections H.6.1, K.7.2 et K.7.3.

Cameco et AREVA Resources Canada Inc. gèrent les seules mines et usines de concentration d'uranium en activité au Canada (voir l'annexe 6). Il existe des mines et des usines de concentration d'uranium inactives en Ontario, dans les Territoires du Nord-Ouest et en Saskatchewan, comme on l'explique aux annexes 7 et 8.

Le terme « inactif » est utilisé pour décrire plusieurs types d'inventaire, notamment :

- les sites de gestion de résidus en voie de déclasserement
- les sites de gestion de résidus d'usines de concentration d'uranium en exploitation où sont en cours des activités de fermeture (p. ex. Rabbit Lake et Key Lake)
- les sites de gestion de résidus d'anciennes usines de concentration, comprenant des sites récemment déclassés dotés de systèmes artificiels de confinement des résidus, ainsi que des sites remontant aux débuts de la production d'énergie nucléaire au Canada, lorsque les résidus étaient déposés dans des lacs ou des terres basses à proximité de lacs (p. ex. à Port Radium)

Tous ces sites inactifs sont autorisés par la CCSN. Les propriétaires sont responsables de la surveillance et des travaux futurs d'entretien et de remise en état des lieux pouvant être requis pour protéger la sûreté ainsi que la santé humaine ou l'environnement. Deux anciens parcs de résidus miniers d'uranium sont situés en Saskatchewan : les sites de Gunnar et de Lorado. Le site de Lorado a été déclassé et le site de Gunnar est en cours de déclasserement, comme l'expliquent les annexes 8.1.1.2 et 8.1.1.3.

B.8 Pratiques de gestion du combustible usé

Le combustible usé se compose de combustible irradié retiré de réacteurs nucléaires commerciaux, des réacteurs prototypes et des réacteurs de recherche. Trois services publics provinciaux de production d'énergie nucléaire (OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) détiennent environ 97 % du combustible usé au Canada. EACL possède les 3 % restants. Le combustible usé comprend les déchets de combustible nucléaire ainsi que tout déchet de combustible de réacteur de recherche ne se présentant pas sous forme de grappe de combustible CANDU.

Le Canada ne possède pas encore d'installation de gestion à long terme des déchets pour le combustible usé. Tout le combustible usé est actuellement entreposé de manière provisoire en stockage à sec ou en piscine dans les centrales où il est produit, à l'exception du combustible usé produit à l'installation du réacteur nucléaire de démonstration (NPD), maintenant fermée, et qui est stocké aux Laboratoires de Chalk River d'EACL. Le combustible usé généré par les réacteurs CANDU est stocké dans des piscines spéciales pendant plusieurs années, selon les besoins particuliers du site, pour être ensuite transféré dans une installation provisoire de stockage à sec. Trois types de conteneurs de stockage à sec sont utilisés au Canada :

- les silos d'EACL
- les conteneurs de stockage modulaire refroidi par air d'EACL
- les conteneurs de stockage à sec d'OPG

Pour une description complète de ces conteneurs de stockage à sec, voir l'annexe 4.3.

Afin de traiter la question de la gestion à long terme du combustible usé, les trois principaux propriétaires de déchets (OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) ont créé la SGDN en 2002 en vertu de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*. Pour une description complète du plan de gestion à long terme de la SGDN pour le combustible usé du Canada et le processus de sélection du site, voir les sections G.16 et K.5.

B.9 Pratiques de gestion des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité

En tant que propriétaires de déchets, OPG (qui possède 20 des 22 réacteurs CANDU du Canada) et EACL sont responsables d'environ 74 % et 23 % du volume annuel cumulé de DFMR, respectivement. Ces taux d'accumulation représentent les déchets générés par la production d'énergie nucléaire en Ontario et les activités de recherche et développement aux LCR, respectivement. Le taux d'accumulation pour EACL comprend la gestion à long terme des DFMR provenant d'un certain nombre de petits producteurs et utilisateurs de matières radioactives (p. ex. les hôpitaux et les universités). Les deux autres réacteurs

CANDU, qui sont la propriété d'Énergie NB et d'Hydro-Québec, et les installations de traitement et de conversion d'uranium de Cameco en Ontario produisent la majeure partie des déchets restants. De manière générale, les propriétaires de DFMR sont autorisés par la CCSN à gérer et à exploiter des installations de stockage pour leurs déchets radioactifs. Les deux principaux propriétaires de déchets, OPG et EACL/LNC, sont par ailleurs à la recherche de solutions de gestion à long terme.

Les DFMR d'OPG issus de ses réacteurs CANDU (y compris Bruce-A et Bruce-B) sont stockés de manière sécuritaire dans un lieu central à l'Installation de gestion de déchets Western sur le site de la centrale de Bruce à Kincardine, en Ontario. Le 13 octobre 2004, OPG a signé une entente avec la municipalité de Kincardine pour la construction d'un dépôt géologique en profondeur destiné à accueillir les DFMR présents et futurs des 20 réacteurs CANDU d'OPG (voir la section K.7.1.). Énergie NB et Hydro-Québec possèdent leurs propres installations de stockage provisoire de DFMR sur leurs sites de réacteur.

En ce qui concerne les déchets générés par les activités de recherche et de développement, EACL/LNC possèdent des installations de stockage à ses deux sites de laboratoires (les LCR et les Laboratoires de Whiteshell) ainsi qu'à ses trois sites de réacteur prototype. On compte parmi les installations de stockage en exploitation la décharge de matières en vrac pour les boues usées déshydratées, des structures de stockage modulaire en surface, des structures de stockage modulaire en surface blindé (SMSB), des enceintes en béton et des silos verticaux souterrains. Au nom d'EACL, les LNC acceptent également des DFMR issus de petits générateurs, tels les hôpitaux, les universités et de petites industries, contre rémunération.

Comme cela est décrit dans la section K.7.2, les LNC s'occupent des activités concernant les responsabilités héritées en matière de déchets nucléaires et de déclassement au site d'EACL en vertu d'une entente d'OGEE. En plus des installations de stockage provisoire existantes aux LCR, un volet clé concerne la construction proposée d'une installation de gestion des déchets près de la surface qui aura une capacité d'évacuation prévue d'un million de mètres cubes et qui serait disponible d'ici 2020 pour l'évacuation des DRFA et d'autres flux de déchets appropriés. Les DFMR générés par les activités courantes, le déclassement et l'assainissement de l'environnement ainsi que les DFMR en provenance de producteurs tiers seront eux aussi gérés par ces installations. Les progrès et les réalisations des trois dernières années sont résumés dans la section K.7.2.1.

Les déchets radioactifs produits par les services de médecine nucléaire des hôpitaux et les universités ou des installations semblables ne contiennent que de faibles quantités de matières radioactives à courte période. La radioactivité de ces déchets disparaît par désintégration généralement en l'espace de quelques heures, jours ou mois. Les services de médecine nucléaire en milieu hospitalier et les universités ont mis en œuvre des programmes de retardement et de désintégration, à l'issue desquels les déchets peuvent être traités en utilisant les moyens conventionnels.

Le Canada compte d'importants volumes de DRFA provenant de pratiques antérieures (désignés comme des déchets historiques), qui étaient autrefois gérés d'une manière qui n'est plus jugée acceptable mais pour lesquels les propriétaires actuels ne peuvent pas être raisonnablement tenus responsables. L'inventaire de déchets historiques du Canada est principalement constitué de sols contaminés au radium et à l'uranium, sous la forme de minerais déversés le long de l'Itinéraire de transport dans le Nord provenant de l'ancienne mine de Port Radium dans les Territoires du Nord-Ouest et de résidus du processus de raffinage dans la région de Port Hope, en Ontario. Le gouvernement du Canada a accepté la responsabilité de la gestion à long terme de ces déchets.

La majeure partie des DRFA historiques du Canada est située dans les localités de Port Hope et de Clarington dans le sud de l'Ontario. Ces déchets et sols contaminés représentent environ 1,7 million de mètres cubes et résultent de l'exploitation de la raffinerie de radium et d'uranium de Port Hope pendant les années 1930. En mars 2001, le gouvernement du Canada et les municipalités locales se sont entendus sur des propositions élaborées par la collectivité comme solutions possibles pour le nettoyage et la gestion à long terme des DRFA historiques dans la région de Port Hope, lançant ainsi l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH). L'IRPH et d'autres initiatives relatives aux déchets historiques sont décrites dans la section K.7.3.1 et aux annexes 8.2.1.1 et 8.2.1.2. Ces initiatives sont sous la responsabilité d'EACL, et les travaux sont exécutés par les LNC aux termes d'un modèle d'OGEE.

Des activités sont en cours pour quantifier l'ampleur des responsabilités liées aux DRFA historiques au Canada (autres que les sites de Port Hope) et pour élaborer des plans en vue de leur évacuation. Un objectif clé est que les LNC réduiront de manière significative ou élimineront les responsabilités d'ici 2026 grâce à l'exécution sécuritaire de projets d'assainissement en facilitant la gestion rentable à long terme des DRFA historiques, conformément à l'orientation stratégique indiquée par EACL.

B.10 Pratiques de gestion des stériles des mines d'uranium et des résidus des usines de concentration d'uranium

L'extraction et la concentration d'uranium produisent deux grandes catégories de déchets radioactifs : les stériles et les résidus.

Plus de 200 millions de tonnes de résidus du traitement de l'uranium ont été générés au Canada depuis le milieu des années 1950. Il existe 25 sites de gestion des résidus en Ontario, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest (figure B.3), et 22 de ces sites ne reçoivent plus de déchets. Les trois installations de gestion des résidus (IGR) qui sont encore actives se trouvent en Saskatchewan. Le minerai qui est extrait à McArthur River est transporté jusqu'à Key Lake pour y être traité, de sorte qu'il n'existe pas de site de gestion des résidus à la mine McArthur River. De même, le minerai provenant de Cigar Lake est transporté à McClean Lake pour y être traité; les résidus demeurent à l'IGR de McClean Lake. Des activités d'extraction et de concentration d'uranium se sont déroulées à Rabbit Lake, de sorte que les résidus sont gérés sur ce site. Tous les sites de résidus d'uranium, tant actifs qu'inactifs, sont la responsabilité réglementaire conjointe de la CCSN et des provinces ou territoires où ils sont situés.



Figure B.3 : Emplacement des sites en exploitation, inactifs ou déclassés

Anciennement, les résidus étaient utilisés comme matériaux de remblai dans les mines souterraines, placés directement dans des bassins lacustres ou encore déversés en surface dans des points bas fermés par des digues, qui pouvaient être perméables ou retenir l'eau. Les résidus en surface ont été laissés à nu, recouverts de terre ou inondés. Certains résidus laissés à nu ou recouverts ont été végétalisés. En réponse à l'évolution des exigences réglementaires, les structures de confinement des résidus de surface sont maintenant conçues d'une façon beaucoup plus rigoureuse en vue d'assurer le stockage et la stabilité à long terme. Les méthodes de gestion des résidus aux installations en activité incluent le traitement chimique des résidus en vue de la stabilisation de leurs propriétés minéralogiques avant leur dépôt dans des IGR à contrôle hydrostatique aménagées dans d'anciennes mines à ciel ouvert.

Les déchets industriels contaminés sont habituellement recyclés, déposés dans des galeries souterraines ou enfouis dans une IGR rattachée à un site. Les quantités de déchets industriels contaminés sont suivies et consignées. Par contre, pour l'ensemble de l'inventaire des déchets radioactifs d'un site, la quantité réelle de matières ayant une faible activité spécifique dans le volume d'ensemble est négligeable et elles sont comptabilisées dans la quantité de l'ensemble de résidus pour chaque site.

En plus des résidus produits par le traitement du minerai d'uranium, des millions de mètres cubes de stériles sont excavés pour permettre l'extraction du minerai. Aux puits à ciel ouvert du bassin d'Athabasca, la majeure partie des stériles sont du grès qui est inoffensif pour l'environnement et convient à l'évacuation en surface. Cependant, certains de ces stériles peuvent contenir du minerai de faible teneur et non rentable ou des concentrations élevées de minéraux secondaires. S'ils sont laissés indéfiniment en surface, ces « stériles spéciaux » risquent de produire de l'acide ou de libérer des contaminants dans des proportions qui pourraient avoir des répercussions sur l'environnement local. La méthode actuelle de gestion des stériles spéciaux consiste à les mélanger à du minerai riche aux fins de sa transformation, ou à les isoler de l'atmosphère (p. ex. en les plaçant au fond d'un puits inondé), pour les garder ainsi dans un environnement similaire à celui dont ils ont été extraits et prévenir l'oxydation. Dans les mines souterraines, des stériles peuvent être utilisés dans la mine comme matériau de remblai. Les stériles utilisés pour des travaux souterrains ne sont pas classés comme des déchets dans l'inventaire des déchets.

À cause du volume de substances nucléaires qu'elles contiennent, certaines zones de gestion de résidus inactives sont classées comme des installations nucléaires de catégorie I en vertu du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* (voir la section E.3.2). Cette situation a des répercussions sur les normes d'autorisation et sur la gestion à long terme de ces installations. Les responsables de zones de gestion de résidus inactives renfermant des volumes de substances radioactives limitées peuvent détenir un permis de possession de substances nucléaires. Ces installations et zones de gestion de résidus inactives demeurent assujetties à la réglementation de la CCSN en l'absence d'une solution de rechange satisfaisante (comme un programme provincial de contrôle institutionnel). Le gouvernement de la Saskatchewan a cependant élaboré une telle solution de rechange pour les sites miniers déclassés (et cela n'est pas limité à l'uranium) en vue d'assurer un contrôle institutionnel sur les terres de la Couronne (voir la section H.10.3).

Les pratiques de gestion actuelles visant les installations autorisées par la CCSN utilisent un processus de planification pour le cycle de vie tout entier. Un plan préliminaire de déclassement et des garanties financières pour le déclassement font partie intégrante du processus de délivrance de permis et sont exigés dans les premières phases du processus d'autorisation de la CCSN liées aux permis de préparation de l'emplacement et de construction (voir la section F.8). Toutes les phases du cycle de vie d'une installation sont soumises à un processus d'évaluation environnementale.

Section C - Champ d’application

C.1 Portée de cette section

Cette section se rapporte à l’article 3 (Champ d’application) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*. Elle présente la position du Canada relativement au retraitement du combustible usé, aux déchets de matières radioactives naturelles, de même qu’aux programmes militaires ou de défense.

C.2 Introduction

Même si ni la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) ni ses règlements d’application ne définissent l’expression « déchets radioactifs », la politique d’application de la réglementation P-290, *Gestion des déchets radioactifs*, de la Commission canadienne de sûreté nucléaire énonce qu’un déchet radioactif constitue :

« toute matière (liquide, gazeuse ou solide) qui contient une substance nucléaire, au sens que lui donne l’article 2 de la LSRN, et que le propriétaire qualifie de déchet. Par définition, un déchet radioactif peut contenir des constituants non radioactifs. »

De ce fait, les déchets radioactifs sont réglementés au Canada de la même façon que toute autre matière contenant des substances nucléaires. Tous les déchets radioactifs, qu’ils aient été produits par une grande installation nucléaire ou par un petit utilisateur, sont soumis à la Convention commune à l’exception :

- du combustible usé de retraitement
- des matières radioactives naturelles
- des déchets radioactifs résultant de programmes militaires et de défense

C.3 Combustible usé de retraitement

Comme le Canada possède d’importantes ressources d’uranium, le secteur nucléaire n’a pas jugé nécessaire pour le moment d’effectuer le retraitement du combustible usé. En conséquence, en vertu du paragraphe 3(1) de la Convention commune, le Canada déclare que le retraitement ne fait pas partie de son programme de gestion du combustible usé. Ce rapport ne couvre donc pas cette activité. Il convient cependant de noter que des activités de retraitement se sont déroulées aux Laboratoires de Chalk River dans les années 1940 à 1960 en vue de l’extraction du plutonium. Les déchets issus de ces activités sont abordés plus loin à l’annexe 7.5.

Conformément au paragraphe 3(1), le combustible utilisé pour produire des isotopes en médecine nucléaire est lui aussi exclu du rapport, car il est traité pour en extraire les isotopes utilisés à des fins médicales et tombe ainsi à l’extérieur du champ d’application de la Convention commune et est protégé contre l’obligation de divulgation en vertu de l’article 36.

C.4 Substances nucléaires naturelles

Les substances nucléaires naturelles, hormis celles qui sont ou ont été utilisées dans le cadre du développement, de la production ou de l’exploitation de l’énergie nucléaire, ne sont soumises à aucune des dispositions de la LSRN et de ses règlements d’application, sauf :

- les dispositions liées au transport des matières radioactives
- dans le cas des matières radioactives naturelles énumérées dans l’annexe du *Règlement sur le contrôle de l’importation et de l’exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*, les dispositions qui régissent l’importation et l’exportation des matières radioactives

Conformément au paragraphe 3(2) de la Convention commune, ce rapport ne couvre que les substances radioactives naturelles non exemptées, notamment les déchets de radium produits par l’ancienne industrie du radium ainsi que les résidus et les stériles des mines et usines de concentration d’uranium.

C5. Programmes du ministère de la Défense nationale

En vertu de l’article 5 de la LSRN, les programmes du ministère de la Défense nationale ne sont assujettis ni à la LSRN, ni à ses règlements d’application; toutefois le réacteur SLOWPOKE du Collège militaire royal du Canada est assujetti à la LSRN parce qu’il est utilisé comme réacteur de recherche (voir la section G.4.1). Ainsi, conformément au paragraphe 3(3) de la Convention commune, le réacteur SLOWPOKE du Collège militaire royal est le seul élément d’un programme militaire ou de défense qui est traité dans ce rapport.

C.6 Rejets

Au Canada, un programme de surveillance environnementale approuvé doit être en place dans chacune des installations de gestion des déchets radioactifs. Pour plus de renseignements sur les programmes de surveillance environnementale, voir la section F.6.6. Les niveaux de rejet d’effluents radiologiques des différentes installations de gestion des déchets radioactifs sont indiqués dans les annexes 5 à 8.

Section D - Inventaires et listes

D.1 Objet de la section

Cette section se rapporte au paragraphe 32(2) (Rapports) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*. On y trouvera la liste des différentes installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs au Canada, ainsi que la quantité totale de déchets, par catégorie. Chaque titulaire de permis doit élaborer et mettre en œuvre un système de comptabilisation incluant les registres appropriés. Ce système et les registres afférents sont assujettis à une surveillance réglementaire. Une carte indiquant l'emplacement des sites de gestion de déchets radioactifs dans l'Est, le Centre et l'Ouest du Canada (figure D.1) est présentée ci-dessous.



Figure D.1 : Emplacement des sites de gestion des déchets radioactifs au Canada

D.2 Inventaire de combustible usé au Canada

Les centrales nucléaires et les sites de réacteurs de recherche entreposent sur place le combustible nucléaire usé dans des piscines de stockage du combustible usé, ou dans la piscine du réacteur pour le réacteur McMaster, en attendant le transfert du combustible dans des installations de stockage à sec spécialisées. Le tableau D.1 présente l'inventaire du combustible usé stocké en piscine au Canada, tandis que le tableau D.2 dresse l'inventaire du combustible usé stocké à sec.

Tableau D.1 - Inventaire du combustible utilisé stocké en piscine au Canada au 31 décembre 2016

Site	Nombre de grappes de combustible stockées en piscine	Kilogrammes d'uranium ^[1]
Centrales nucléaires de Bruce Power	687 158 ^[2]	13 089 887
Centrale nucléaire de Darlington	333 078 ^[2]	6 402 480
Centrale nucléaire de Gentilly-2	22 525	430 650
Centrale nucléaire de Pickering	403 985 ^[2]	7 989 515
Centrale nucléaire de Point Lepreau	36 780	700 666
Réacteur nucléaire de recherche McMaster	37 ^[3]	38
Laboratoires de Chalk River - Réacteur national de recherche universel	1 205 ^[4]	3 559

^[1] L'inventaire comprend l'uranium appauvri, l'uranium enrichi, l'uranium naturel, le plutonium et le thorium dans le combustible utilisé.

^[2] L'inventaire est donné en nombre de grappes et de barres de combustible utilisé.

^[3] L'inventaire est donné en nombre d'assemblages de combustible utilisé.

^[4] L'inventaire est donné en nombre de grappes, de barres, d'assemblages et d'autres éléments de combustible utilisé.

Tableau D.2 - Inventaire du combustible utilisé stocké à sec au Canada au 31 décembre 2016

Site	Nombre de grappes de combustible en stockage à sec	Kilogrammes d'uranium ^[1]
Zone de gestion des déchets (ZGD) G des LCR	4 886	65 587
ZGD B des LCR (combustible utilisé provenant du réacteur de recherche)	10 106 ^[2]	35 639
Installation de gestion des déchets de Darlington	192 314	3 682 635
Installation de gestion des déchets de Douglas Point	22 252	300 891
Installation de gestion des déchets de Gentilly-1	3 213	67 692
Installation de gestion des déchets de Gentilly-2	107 400	2 047 937
Installation de gestion des déchets de Pickering	326 912	6 517 180
Installation de gestion des déchets de Point Lepreau	102 598	1 945 796
Installation de gestion des déchets Western (située au complexe de Bruce)	490 358	9 347 583
Laboratoires de Whiteshell	2 268	24 270

^[1] L'inventaire comprend l'uranium appauvri, l'uranium enrichi, l'uranium naturel, le plutonium et le thorium dans le combustible utilisé.

^[2] L'inventaire est donné en nombre de grappes, de barres, d'assemblages et d'autres éléments de combustible utilisé.

D.3 Inventaire des déchets radioactifs

Le tableau D.3 résume les déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA) produits pendant l'exploitation normale, y compris les méthodes de gestion de ces déchets et l'inventaire des DRFMA stockés dans chaque installation au Canada. Les DRFMA provenant des activités de déclasserement sont présentés séparément au tableau D.5.

Tableau D.3 : Inventaire des déchets radioactifs de faible activité (DRFA) et des déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) produits pendant l'exploitation normale en stockage au Canada (au 31 décembre 2016)

Installation de gestion de déchets nucléaires ou du cycle du combustible nucléaire	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016			
				DRMA		DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)	Volume (m ³)	Activité (TBq)
Installation de gestion des déchets Western (IGDW)	Ontario Power Generation (OPG)	Stockage provisoire des DRFA et des DRMA générés par les réacteurs de Bruce Power, de Darlington et de Pickering A et B	DRMA : structures de stockage souterrain (tranchées, silos verticaux souterrains et conteneurs enfouis) et structures de stockage en surface (bâtiment de stockage des déchets de retubage et quadricellules) DRFA : structures de stockage en surface (bâtiments de stockage en surface de déchets de faible intensité, bâtiments de stockage de générateurs de vapeur)	11 024 ^[1]	56 702 ^[2]	83 466 ^[3]	86 ^[2]
Installation de gestion des déchets de Pickering	OPG	Stockage provisoire des DRMA provenant de la réfection des réacteurs de Pickering-A (tranches 1 à 4)	DRMA : modules de stockage à sec	1 012 ^[4]	127 155	aucun	aucun

Installation de gestion de déchets nucléaires ou du cycle du combustible nucléaire	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016			
				DRMA		DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)	Volume (m ³)	Activité (TBq)
Aire de stockage des déchets radioactifs 1	OPG	Stockage provisoire de déchets de réacteur radioactifs de faible et de moyenne activité produits par Douglas Point et Pickering-A (tranches 1 à 4)	DRMA : Structures de stockage souterrain (tranchées, silos verticaux souterrains) DRFA : Structures de stockage souterrain (tranchées)	5	12 ^[5]	325	<1 ^[3]
Gentilly-2	Hydro-Québec	Déchets de réacteur en exploitation	DRMA : Aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR) et installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) (cellules en béton) DRFA : ASDR et IGDRS (cellules en béton)	347	53 ^[6]	1 497	5
Point Lepreau	Énergie NB	Déchets d'exploitation : fûts, filtres et déchets compactés et non compactés mis en boîte	DRFA : voûtes en béton DRMA : voûtes en béton, structures de stockage des filtres et silos de stockage des déchets de remise à neuf	158 ^[7]	792	2 586 ^[7]	178

Installation de gestion de déchets nucléaires ou du cycle du combustible nucléaire	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016			
				DRMA		DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)	Volume (m ³)	Activité (TBq)
LCR	Énergie atomique du Canada limitée (EACL)	Déchets de réacteur de recherche et issus de la production d'isotopes, ainsi que déchets externes	DRMA : silos verticaux souterrains et voûtes DFMR : Stockage modulaire en surface blindé (SMSB) DRFA : tranchées de sable, bâtiments de stockage de déchets de faible intensité, monticules en surface, stockage modulaire en surface (SMS), site d'enfouissement de matériaux en vrac	19 468 ^[8]	n.d.	123 709 ^[8]	n.d.
		Sols contaminés	Bacs de transport, fûts d'acier de 205 litres, conteneurs B-25 dans des SMSB, tranchées de sable et monticules en surface	aucun	aucun	382 842	n.d.
Laboratoires de Whiteshell	EACL	Déchets du réacteur de recherche et déchets de réacteur déclassé	DRMA : enceintes en béton souterraines DRFA : enceintes en béton en surface et tranchées	863 ^[8]	2 794	19 700 ^[8,9]	325
Installation de gestion des déchets de Douglas Point	EACL	Sols contaminés	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	66	n.d.
Installation de gestion des déchets de Gentilly-1	EACL	Sols contaminés	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	1	n.d.

Installation de gestion de déchets nucléaires ou du cycle du combustible nucléaire	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016			
				DRMA		DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)	Volume (m ³)	Activité (TBq)
Installation de conversion de Port Hope	Cameco	Déchets de procédés non combustibles	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	10 000	n.d.
Raffinerie de Blind River	Cameco	Déchets de procédés non combustibles	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	5 600	n.d.
Usine de fabrication de combustible de Port Hope	Cameco	Déchets de procédés non combustibles	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	1 000	n.d.
BWXT Fuel Manufacturing à Peterborough	BWX Technologies	Déchets de procédés non combustibles	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	5	<1
BWXT Fuel Manufacturing à Toronto	BWX Technologies	Déchets de procédés non combustibles	DRFA : fûts de 205 litres	aucun	aucun	36	<1
Installation de fabrication de Best Theratronics à Kanata	Best Theratronics	Sources scellées de cobalt 60 retirées du service; sources scellées de césium 137 retirées du service	Stockage en piscine ou stockage à sec dans des conteneurs	<1	7157	aucun	aucun
Installation de fabrication de Nordion à Kanata	Nordion	Sources scellées de cobalt 60 retirées du service; sources scellées de césium 137 retirées du service	Stockage en piscine ou stockage à sec dans des conteneurs	11,9 ^[10]	10 360	aucun	aucun
Bruce Power	OPG	Sources scellées au cobalt 60 retirées du service	Stockage en piscine	2,5	23 384 ^[11]	aucun	aucun

Remarque : n.d. signifie « non disponible »

^[1] Réduction du volume en raison du projet de remise en état des tranchées en 2014.

^[2] Activité approximative fondée sur l'inventaire de 2013.

^[3] Réduction du volume depuis 2013 en raison des initiatives de réduction des déchets.

^[4] Réduction du volume depuis 2013 en raison d'une réévaluation du dénombrement de conteneurs de DRMA.

^[5] L'activité à l'Aire de stockage des déchets radioactifs 1 a été estimée à partir de l'activité des déchets stockés à l'Installation de gestion des déchets Western.

^[6] Exclut le niveau d'activité d'environ 250 mètres cubes de DRMA dans les résines usées.

^[7] Réduction du volume depuis 2013 en raison d'initiatives de réduction du volume de déchets qui utilisent l'incinération et la fonte du métal.

^[8] Les volumes pour les DRMA/DRFA sont fondés sur des méthodes de stockage et ne représentent pas forcément la véritable répartition des déchets entre les DRMA et les DRFA.

^[9] Réduction du volume depuis 2013 en raison d'activités de réemballage pendant lesquelles il a été jugé que certains matériaux étaient des déchets propres et ils ont été retirés.

^[10] Comprend le volume du château, le cas échéant.

^[11] Calculé en fonction d'une activité moyenne maximale de 1 000 curies par grappe de cobalt usé retournée.

Le tableau D.4 décrit les déchets radioactifs issus de pratiques anciennes et qui sont stockés à chaque site, y compris leur volume, ainsi que la méthode de gestion employée.

Tableau D.4 - Gestion des déchets radioactifs de faible activité (DRFA) issus de pratiques anciennes

Nom du site ou de l'emplacement	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)
Port Hope	EACL	Sols contaminés	Dépôt sur place et stockage regroupé	720 000	n.d.
Installation de gestion des déchets Welcome	EACL	Sols contaminés	Monticule en surface	454 380	n.d.
Port Granby	EACL	Déchets et sols contaminés	Enfouis en tranchées	438 200	n.d.
Itinéraire de transport dans le Nord	EACL	Sols contaminés	Dépôt sur place et stockage regroupé	54 403	n.d.
Région du Grand Toronto	EACL Municipalité régionale de Peel, Ontario	Sols contaminés au radium. Contamination par du radium fixé aux éléments de charpente dans des bâtiments	Dépôt sur place et stockage regroupé Monticule en surface regroupant les déchets	15 941	n.d.
Site de la mine Deloro	Ministère de l'Environnement de l'Ontario	Sols contaminés et résidus anciens	Sur place (aire clôturée)	34 500 ^[1]	2

Remarque : n.d. signifie « non disponible »

^[1] Une estimation révisée du volume pour Young's Creek a réduit le volume total du site minier Deloro d'environ 3 000 mètres cubes depuis 2013.

Le tableau D.5 dresse l'inventaire des DFMR issus d'activités de déclasserment d'installations canadiennes au 31 décembre 2016.

Tableau D.5 : DRFA et DRMA issus d'activités de déclasserment au Canada (au 31 décembre 2016)

Nom du site ou de l'emplacement	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Description des déchets stockés	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016			
				DRMA		DRFA	
				Volume (m ³)	Activité (TBq)	Volume (m ³)	Activité (TBq)
Laboratoires de Whiteshell	EACL	Déchets de déclasserment (du 1 ^{er} janvier 2005 au 31 décembre 2016)	DRMA : enceintes en béton souterraines DRFA : enceintes en béton en surface	22	148	1 598	6
LCR	EACL	Déchets de déclasserment (du 1 ^{er} janvier 2005 au 31 décembre 2016)	DMF : silos verticaux et enceintes DRFA : SMS, SMSB	125	n.d.	2 876	n.d.
Installation de gestion des déchets de Douglas Point	EACL	Déchets de réacteur déclassé	Bâtiment du réacteur	60 ^[1]	n.d.	35 ^[2]	<1
Installation de gestion des déchets du réacteur nucléaire de démonstration	EACL	Déchets de réacteur déclassé	Bâtiment du réacteur	Inclus dans les chiffres des LCR	n.d.	12 ^[3]	<1
Installation de gestion des déchets de Gentilly-1	EACL	Déchets de réacteur déclassé (résine IX)	Bâtiment du réacteur	58 ^[4]	<1	607 ^[2]	n.d.
Installation de conversion de Port Hope	Cameco	Déchets de déclasserment	Fûts ou autres emballages industriels appropriés	aucun	aucun	6000	n.d.

Remarque : n.d. signifie « non disponible »

^[1] Se compose de résine IX, deux tunnels de transfert du combustible, de tubes de circulation de l'élévateur, de rallonges de matières radioactives, de châteaux vides et de débris de piscine.

^[2] Le volume a diminué depuis 2013 en raison d'un fournisseur hors site qui offre des services de traitement aux LCR.

^[3] La majeure partie des déchets a été transférée aux LCR, le volume représente la meilleure estimation actuelle et pourrait ne pas tenir compte des matières qui ont été récemment transférées aux LCR.

^[4] Se compose de résine IX.

D.4 Déchets d'extraction minière et de concentration de l'uranium

L'extraction et la concentration de l'uranium génèrent deux sortes de déchets : les résidus et les stériles. Dans le passé, on a entassé les stériles en surface ou on les a utilisés pour remblayer des mines souterraines. Aujourd'hui, les « stériles spéciaux » minéralisés sont séparés et gérés en fonction des risques associés à la minéralisation et à certains contaminants. Les résidus sont gérés dans des installations de gestion des résidus (IGR) spécialement conçues à cet effet. L'unité de mesure utilisée dans ce rapport pour les déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium est la tonne de masse sèche, qui est la même unité que celle employée dans le secteur minier aux fins de suivi et de reddition de comptes pour les différentes matières.

D.4.1 Déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium

Le tableau D.6 présente l'inventaire des résidus d'uranium et des stériles stockés sur les sites de mines et d'usines de concentration en exploitation au Canada.

Tableau D.6 - Résidus d'uranium et stériles sur les sites de mines et usines de concentration en exploitation (au 31 décembre 2016)

Mines et usines de concentration en exploitation	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016		
			Résidus	Stériles	
			Masse (tonnes)	Minéralisés (tonnes)	Non minéralisés (tonnes)
Key Lake	Cameco	Installation de gestion des résidus Deilmann	5 978 820 ^[1]	1 146 585 ^[2]	68 057 937
Rabbit Lake	Cameco	Installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake	9 124 938	1 161 802 ^[3]	12 571 572 ^[4]
McClellan Lake	AREVA	Installation de gestion des résidus en fosse	1 953 300 ^[5]	10 200 000	51 700 000
McArthur River	Cameco	Pas de résidus sur le site. Le minerai est transporté à Key Lake pour y être concentré.	aucun	120 951	426 217 ^[6]
Cigar Lake	Cameco	Pas de résidus sur le site. Le minerai est transporté à McClellan Lake pour y être concentré.	aucun	625 538	62 334 ^[6]

Remarque : n.d. signifie « non disponible »

^[1] Comprend les résidus accumulés du traitement de minerais à McArthur River.

^[2] Réduction du volume depuis 2013 en raison du traitement des stériles minéralisés et d'une erreur dans le rapport de 2013.

^[3] Réduction du volume depuis 2013 en raison d'une mise à jour du relevé en 2014 et du traitement des stériles minéralisés.

^[4] Réduction du volume depuis 2013 en raison de l'achèvement de la remise en état de l'amas de stériles de la zone B en 2014 et de la remise en état historique (avant 2013) des amas de stériles de la zone A, de la zone D et de la zone North.

^[5] Comprend les résidus accumulés du traitement de minerais à Cigar Lake.

^[6] Réduction du volume depuis 2013 en raison de la reclassification de stériles potentiellement acidogènes dans la catégorie minéralisée.

D.4.2 Inventaire des déchets de mines et d'usines de concentration d'uranium à des sites de gestion des résidus inactifs

Le tableau D.7 présente l'inventaire des stériles et résidus miniers des sites qui ne sont plus en exploitation. Le tableau présente également l'inventaire de résidus pour les vieilles installations de gestion de résidus fermés sur des sites en exploitation – plus particulièrement Key Lake et Rabbit Lake.

Même si l'inventaire de stériles est indiqué pour les sites de Cluff Lake et de Beaverlodge et est inclus dans le tableau D.6 pour les sites de Rabbit Lake et de Key Lake, ces données ne sont généralement pas disponibles pour les sites inactifs et déclassés. De plus, les activités d'exploitation aux sites mentionnés au tableau D.7 avaient cours avant la mise en place des pratiques actuelles de séparation des déchets. En conséquence, la ventilation entre les stériles minéralisés et non minéralisés n'est pas disponible.

Tableau D.7 : Résidus d'uranium et stériles dans les parcs de résidus déclassés et inactifs (au 31 décembre 2016)

Nom du site ou de l'emplacement location	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016	
			Résidus	Stériles
			Masse (tonnes)	Masse (tonnes)
Parcs de résidus de déclassement				
Cluff Lake	AREVA	Zone de gestion des résidus – en surface	3 230 000	18 400 000
Parcs de résidus inactifs				
Key Lake	Cameco	Installation de gestion des résidus en surface	3 579 781 ^[1]	indiquée au tableau D.6
Rabbit Lake	Cameco	Installation de gestion des résidus en surface	6 500 000	indiquée au tableau D.6
Beaverlodge	Cameco	Résidus en surface et remblai souterrain	5 700 000 ^[2]	4 800 000
Gunnar	Saskatchewan Research Council	Résidus en surface	4 400 000	n.d.
Lorado	Saskatchewan Research Council	Résidus en surface	360 000	n.d.
Port Radium	Affaires autochtones et Développement du Nord Canada	Résidus en surface à quatre emplacements	907 000	n.d.
Rayrock	Affaires autochtones et Développement du Nord Canada	Résidus en surface - amas de résidus nord et sud	71 000	n.d.

Nom du site ou de l'emplacement location	Nom de l'entreprise ou de la partie responsable	Méthode de stockage	Inventaire de déchets sur le site au 31 décembre 2016	
			Résidus	Stériles
			Masse (tonnes)	Masse (tonnes)
Quirke 1 et 2	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface, inondés	46 000 000	n.d.
Panel	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface, inondés	16 000 000	n.d.
Denison	Denison Mines Inc.	Résidus en surface, inondés, à deux emplacements	63 800 000	n.d.
Spanish American	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface, inondés	450 000	n.d.
Stanrock/ Can-Met	Denison Mines Inc.	Résidus en surface	5 750 000	n.d.
Stanleigh	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface, inondés	19 953 000	n.d.
Lacnor	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface	2 700 000	n.d.
Nordic	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface	12 000 000	n.d.
Milliken	Rio Algom Ltée.	Zone de gestion des résidus	150 000	n.d.
Pronto	Rio Algom Ltée.	Résidus en surface	2 100 000	n.d.
Agnew Lake	Ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario	Résidus végétalisés en lac, résidus en surface	510 000	n.d.
Dyno	EWL Management Ltd.	Résidus en surface	600 000	n.d.
Bicroft	Barrick Gold Corporation	Résidus en surface à deux emplacements	2 000 000	n.d.
Madawaska	EWL Management Ltd.	Résidus en surface à deux emplacements	4 000 000	n.d.

Remarque : n.d. signifie « non disponible »

^[1] Basé sur les rapports de production mensuels entre 1983 et 1996. En 1996, on a déplacé le stockage des résidus à l'Installation de gestion des déchets Deilmann.

^[2] Le volume de résidus ne comprend plus les 4 300 000 tonnes de résidus placés sous terre qui ont été utilisés comme remblai.

Section E - Dispositif législatif et réglementaire

E.1 Objet de la section

Cette section se rapporte aux articles 18 (Mesures d'application), 19 (Cadre législatif et réglementaire) et 20 (Organisme de réglementation) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, ainsi qu'aux exigences énoncées aux articles 19 et 20 des Prescriptions générales de sûreté, Partie 1, *Cadre gouvernemental, législatif et réglementaire de la sûreté* (2010) (collection Normes de sûreté n° GSR Part 1) de l'AIEA. Elle décrit plus particulièrement le cadre législatif et réglementaire du Canada, son organisme de réglementation et l'approche adoptée en matière de délivrance de permis pour les matières radioactives.

E.2 Établissement du cadre législatif et réglementaire canadien

Au Canada, les questions relatives à l'énergie et aux substances nucléaires sont de la compétence du gouvernement du Canada. Ressources naturelles Canada est responsable d'établir la politique nucléaire canadienne, y compris en ce qui a trait aux déchets radioactifs. La *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* établit les rôles et les responsabilités du gouvernement du Canada et des producteurs de déchets. En particulier, le gouvernement du Canada doit assurer l'encadrement, la supervision et la réglementation des propriétaires de déchets radioactifs.

L'article 9 de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) investit la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) du pouvoir de réglementation sur l'utilisation des matières nucléaires. On compte parmi les responsabilités de la CCSN la délivrance de permis, l'établissement de la réglementation et l'application de la conformité.

On trouvera aux annexes 1 et 2 la liste des différents organismes fédéraux qui s'intéressent en premier lieu au secteur nucléaire canadien, ainsi que des lois qui s'y appliquent directement. Une description détaillée de la CCSN, de sa structure, de son fonctionnement et de ses activités de réglementation est fournie à l'annexe 3.

E.3 Exigences nationales en matière de sûreté

La CCSN fonctionne dans un cadre législatif et réglementaire moderne et robuste. La figure E.1 décrit les principaux éléments du cadre de réglementation du secteur nucléaire du Canada. Ce cadre se compose des lois adoptées par le Parlement du Canada qui régissent la réglementation du secteur nucléaire canadien et d'autres instruments, comme les règlements, les permis et les documents que la CCSN utilise pour le réglementer.

La LSRN est l'élément législatif habilitant du cadre de réglementation. Les instruments réglementaires relèvent de deux principales catégories : ceux qui établissent des exigences et ceux qui servent d'orientation pour ces exigences. Les exigences sont des éléments juridiquement contraignants et obligatoires et elles comprennent les règlements adoptés en vertu de la LSRN, les permis (et les manuels des conditions de permis), les certificats et les ordres. Les documents d'application de la réglementation deviennent aussi des exigences juridiquement contraignantes lorsque les permis y font référence par renvoi. La LSRN, les règlements, les documents d'application de la réglementation et les permis sont décrits plus en détail dans les sections suivantes.

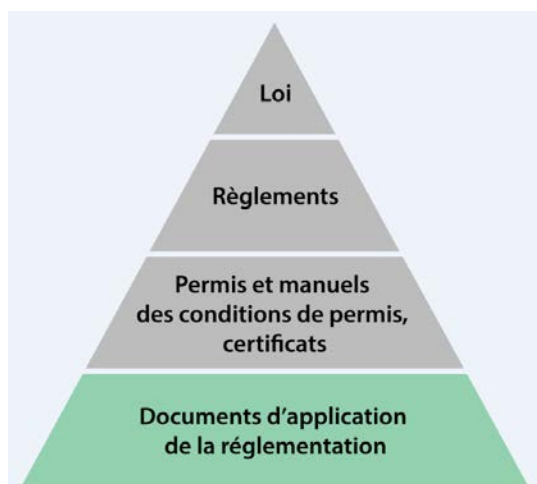


Figure E.1 : Éléments du cadre de réglementation du secteur nucléaire du Canada

E.3.1 Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires

Dans le régime parlementaire canadien, c'est le Cabinet fédéral - selon les conseils et la recommandation du ministre approprié - qui décide de déposer au Parlement un projet de loi. La LSRN a été adoptée par le Parlement le 20 mars 1997 et est entrée en vigueur en mai 2000. Il s'agissait de la première refonte importante du régime canadien de réglementation nucléaire depuis l'adoption de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* et la création de la Commission de contrôle de l'énergie atomique en 1946. La LSRN est le fondement législatif des développements en matière de réglementation du secteur nucléaire depuis 1946. Ces développements incluent les normes de santé et de sécurité pour les travailleurs du secteur nucléaire, les mesures de protection de l'environnement, la sécurité des installations nucléaires et la participation du public au processus de délivrance des permis. La LSRN peut être consultée à l'adresse nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents.

La LSRN a établi la CCSN en tant qu'organisme de réglementation indépendant et responsable de la réglementation de l'utilisation des matières nucléaires au Canada, y compris le cycle du combustible nucléaire. La CCSN se compose de la Commission, qui rend les décisions en matière de permis, et du personnel de la CCSN, qui prépare des recommandations pour la Commission, exerce des pouvoirs délégués d'autorisation et détermine si le titulaire de permis se conforme à la LSRN et ses règlements d'application et aux conditions de permis. La LSRN habilite la CCSN à prendre des règlements (voir la section E.3.2 pour plus de détails).

Comme l'indique la figure E.2, le cadre de réglementation de la CCSN est composé de règlements, de politiques, de normes et de guides qui s'appliquent à toutes les industries nucléaires, y compris, mais non de façon limitative :

- les réacteurs de puissance
- les réacteurs non producteurs de puissance, p. ex. les réacteurs de recherche
- les substances nucléaires et les appareils à rayonnement utilisés dans l'industrie, en médecine et en recherche
- le cycle du combustible nucléaire, allant de l'extraction de l'uranium jusqu'à la gestion des déchets
- l'importation et l'exportation de substances, d'équipement et de technologies nucléaires contrôlés et à double usage auxquels des risques de prolifération sont associés

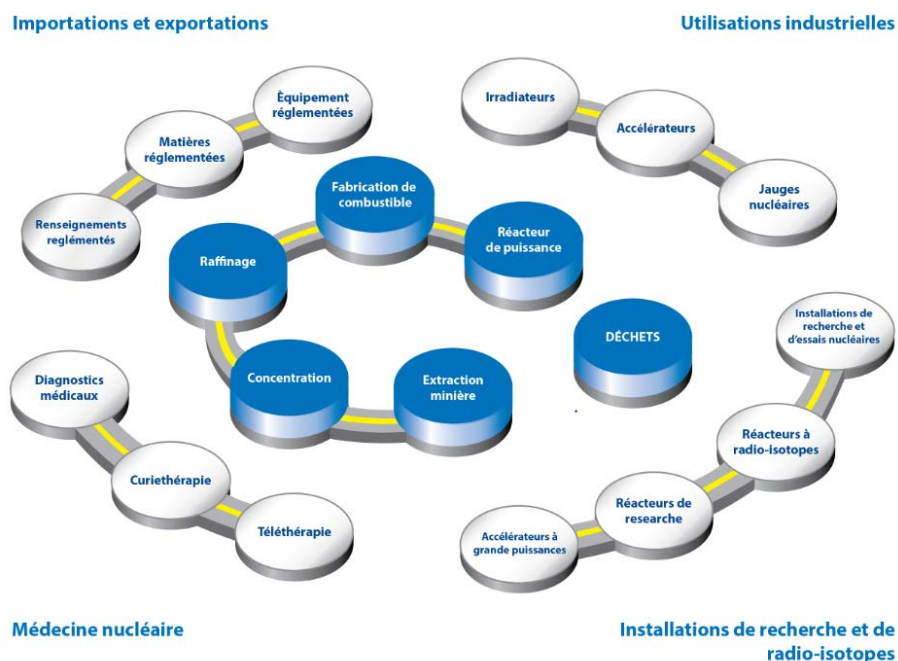


Figure E.2 : Industries nucléaires réglementées par la CCSN

La LSRN définit la mission de la CCSN pour réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des Canadiens, de protéger l'environnement, de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, et d'informer objectivement le public sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire. La CCSN s'acquitte de ses responsabilités au moyen d'arrangements de coopération avec des organismes de réglementation fédéraux et provinciaux œuvrant dans d'autres domaines, tels que la protection de l'environnement et la santé et sécurité au travail.

Des instructions parlementaires émises à la CCSN en décembre 2007 ordonnent à la CCSN de tenir pleinement compte de la santé des Canadiens dans la réglementation de la production, de la possession et de l'utilisation de substances nucléaires, plus particulièrement en assurant la protection nécessaire de la santé des Canadiens en tout temps lorsqu'une grave pénurie d'isotopes à des fins médicales au Canada ou ailleurs dans le monde mettrait en péril leur santé.

La LSRN comprend des règlements stricts visant à assurer la protection de la santé et de la sécurité de la population, notamment :

- des limites de dose de rayonnement conformes aux recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR)
- des règlements régissant le transport et l'emballage des substances nucléaires
- des exigences de sécurité accrues aux installations nucléaires, y compris les installations de stockage à sec du combustible usé et les installations de gestion des déchets radioactifs (IGD)
- le pouvoir d'ordonner des mesures correctives en cas de situations dangereuses
- l'exigence de garanties financières pour financer le déclassement des installations et gérer les déchets radioactifs qui en résultent, y compris le combustible usé

E.3.2 Règlements édictés en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*

En vertu de la LSRN, la CCSN a mis en œuvre des règlements et des règles. Les règlements établissent des exigences visant tous les types de demandes de permis et prévoient des exemptions de permis. Les règles sont en place pour régir la gestion et la conduite des affaires de la CCSN. Les *Règles de procédure de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* définissent les règles présidant aux audiences publiques tenues par la Commission et à certaines séances menées par les fonctionnaires désignés par la Commission.

Comme cela est indiqué dans la figure E.3, les règlements et règles édictés en vertu de la LSRN sont les suivants :

- *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- *Règlement sur les sanctions administratives pécuniaires*
- *Règlement sur la radioprotection*
- *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I*
- *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*
- *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*
- *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*
- *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium*
- *Règlement sur la sécurité nucléaire*
- *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*
- *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*
- *Règles de procédure de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*
- *Règlement administratif de la Commission canadienne de sûreté nucléaire*

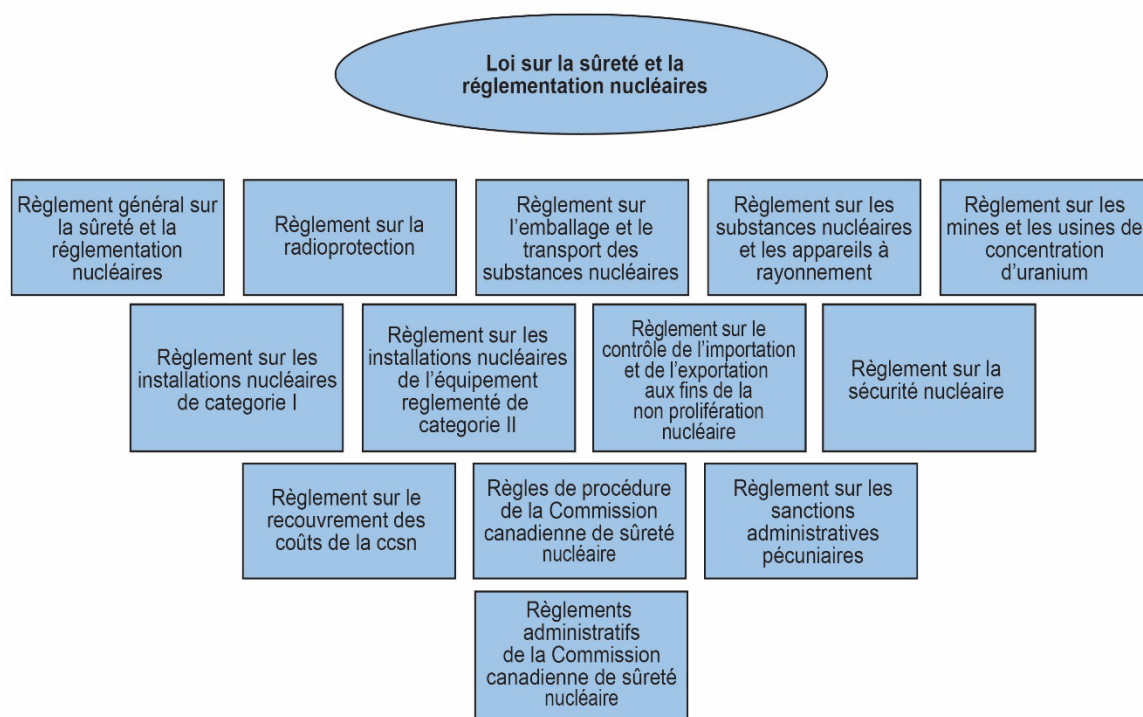


Figure E.3 : Règlements et règles édictés en vertu de la LSRN

E.3.3 Documents d'application de la réglementation

La LSRN et ses règlements d'application imposent les exigences tandis que les documents d'application de la réglementation servent de base pour l'orientation, les attentes et les décisions en matière de réglementation.

Le texte explicatif suivant est inclus dans tous les documents d'application de la réglementation :

- La CCSN élabore des documents d'application de la réglementation en vertu des alinéas 9b) et 21(1)e) de la LSRN.
- Les documents d'application de la réglementation apportent les précisions nécessaires sur les exigences formulées dans la LSRN et ses règlements d'application et ils constituent une partie essentielle du cadre de réglementation des activités nucléaires au Canada.
- Chaque document d'application de la réglementation vise à informer objectivement les parties intéressées, notamment les titulaires et les demandeurs de permis, les groupes de défense de l'intérêt public et les membres du public, sur un sujet particulier qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire afin de favoriser une interprétation et une application uniformes des exigences réglementaires.

Des renseignements supplémentaires sur le programme des documents d'application de la réglementation de la CCSN sont disponibles en ligne à l'adresse nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents.

Comme cela est expliqué dans la politique P-299, *Principes fondamentaux de réglementation*, la CCSN appuie ses exigences réglementaires sur les pratiques exemplaires et les normes nationales et internationales et de l'industrie, y compris celles de l'AIEA. Le Canada a activement aidé l'AIEA à élaborer des normes en matière de sûreté nucléaire et a créé des documents techniques qui précisent des exigences techniques et des pratiques exemplaires spécifiques pour la gestion des déchets radioactifs et le déclassé.

L'annexe 3.6.2 comporte une liste des documents d'application de la réglementation. Deux de ces documents concernent les déchets radioactifs et le combustible usé. En ce qui a trait aux déchets des mines et usines de concentration d'uranium, le document d'orientation *Gestion des stériles des mines d'uranium et des résidus des usines de concentration d'uranium* a été publié en mars 2012. D'autres documents d'application de la réglementation plus génériques traitant de seuils d'intervention, de déclassement, de protection environnementale et de programmes d'information publique peuvent également s'appliquer aux installations de gestion des déchets. La liste complète des documents d'application de la réglementation est disponible à l'adresse nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents.

Les documents d'application de la réglementation de la CCSN visant les déchets radioactifs, le déclassement et les activités d'information et de divulgation publiques sont décrits ci-dessous.

- **Politique d'application de la réglementation P-290, *Gestion des déchets radioactifs*** – La CCSN a publié ce document en juillet 2004, suite à de vastes consultations du public, du secteur nucléaire et d'autres parties intéressées. Cette politique établit le besoin d'effectuer la gestion à long terme des déchets radioactifs et des déchets dangereux non radioactifs produits dans le cadre d'activités autorisées. La politique P-290 est examinée à la section B.4.
- **Guide d'application de la réglementation G-320, *Évaluer la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs*** – La CCSN a publié ce guide en décembre 2006 pour aider les titulaires et demandeurs de permis à évaluer le stockage et l'évacuation à long terme des déchets radioactifs. Le guide a été élaboré en s'appuyant sur des documents provinciaux, fédéraux et internationaux, suite à une consultation préalable du secteur nucléaire canadien. Le guide G-320 est examiné dans la section B.5.
- **Guide d'application de la réglementation G-219, *Les plans de déclassement des activités autorisées*** – Ce document fournit de l'orientation concernant la préparation de plans de déclassement applicables aux activités autorisées par la CCSN. Le document G-219 est examiné dans la section F.8.
- **Document d'application de la réglementation RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*** – Ce document fournit de l'orientation sur l'élaboration et la mise en œuvre des programmes d'information publique et des protocoles de divulgation publique. Le document est examiné dans la section H.7.1.
- **Document d'application de la réglementation RD/GD-370, *Gestion des stériles des mines d'uranium et des résidus des usines de concentration d'uranium*** – Ce document énonce les exigences concernant la saine gestion des stériles des mines et des résidus des usines de concentration résultant de la préparation de l'emplacement, de la construction, de l'exploitation et du déclassement de projet de mines ou d'usines de concentration d'uranium au Canada, afin d'assurer la protection de l'environnement et de la santé et de la sécurité des personnes. Ce document fournit également de l'orientation aux demandeurs sur les attentes de la CCSN concernant les nouveaux projets d'exploitation minière au Canada en ce qui a trait à la gestion des stériles et des résidus provenant de l'extraction de l'uranium et des activités de concentration.

Le processus de prise de règlements de la CCSN comprend des consultations exhaustives auprès des parties intéressées à l'interne et à l'externe. Lorsqu'elle élabore son plan de consultation, la CCSN tient compte de la diversité des parties intéressées, chacune d'elles ayant un niveau d'intérêt, un point de vue et des attentes différents en regard de la nature et du contenu du régime de réglementation proposé.

De façon générale, ces règlements procurent aux titulaires de permis la souplesse dont ils ont besoin pour déterminer la façon la mieux adaptée à leur situation pour satisfaire aux exigences réglementaires. À la suite de l'accident survenu en mars 2011 à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, au Japon, la CCSN a mené un examen approfondi de son cadre et de ses processus de réglementation. Le Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima a été créé afin d'examiner la capacité des centrales nucléaires – et d'autres installations nucléaires dans tout le Canada – de résister à des conditions comparables à celles qui ont déclenché l'accident de Fukushima.

Le Groupe de travail sur Fukushima a examiné le cadre et les processus de réglementation de la CCSN et confirmé que le cadre de réglementation du Canada est solide et exhaustif. En même temps, il a mis en évidence et présenté une série de recommandations destinées à accroître davantage la sûreté des installations nucléaires au Canada. Ces recommandations comprenaient des propositions visant à modifier certains règlements pris en vertu de la LSRN.

Tel que discuté dans le rapport du Canada à la Septième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire (disponible à l'adresse <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/reactors/power-plants/convention-on-nuclear-safety/index.cfm#sec2>), la CCSN a terminé la mise en œuvre de son plan d'action intégré en réponse aux leçons tirées de l'accident de Fukushima. Le plan d'action de la CCSN comprenait également des améliorations au cadre de réglementation nucléaire de la CCSN.

Les modifications aux documents d'application de la réglementation sont terminées. Les travaux sont en cours pour modifier le *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* et le *Règlement sur la radioprotection*.

On trouvera ci-après de brèves descriptions des règlements, y compris les modifications proposées aux règlements susceptibles de présenter un intérêt pour la Convention commune. Tous les règlements de la CCSN peuvent être consultés dans leur intégralité à l'adresse nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulations.

Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires (RGSRN)

Le RGSRN précise les renseignements à inclure dans toutes les demandes de permis; les obligations des titulaires de permis et de leurs employés; la définition d'installations nucléaires réglementées, d'équipement réglementé et de renseignements réglementés; et les exigences relatives aux documents à conserver et aux rapports. Le RGSRN précise également les exigences dans le cas d'une demande de permis d'abandon et les obligations en matière d'information à fournir sur toute garantie financière proposée. Ce règlement s'applique à tous les titulaires de permis, y compris aux titulaires de permis pour la gestion du combustible usé, des déchets radioactifs et des activités de déclassement. Les substances radioactives naturelles qui ne sont pas liées à l'exploitation, à la production ou à l'utilisation d'énergie nucléaire sont exemptées de ces exigences réglementaires.

Depuis mars 2017, la CCSN se prépare à mobiliser les parties intéressées à l'égard des modifications proposées au RGSRN. Les modifications comprennent des exigences concernant la déclaration des activités de recherche et développement en lien avec le cycle du combustible nucléaire et la déclaration des activités de fabrication de technologies liées au nucléaire, conformément aux ententes que la CCSN a conclues avec l'AIEA.

Règlement sur les sanctions administratives pécuniaires (RSAP)

Au cours de la période visée par le rapport, la CCSN a mis en place le RSAP, qui est entré en vigueur en mai 2013. Les sanctions administratives pécuniaires (SAP) sont des peines monétaires imposées par la CCSN, sans l'intervention d'une cour, à la suite d'une violation des exigences réglementaires de la CCSN. Les SAP peuvent être signifiées à toute personne ou société assujettie à la LSRN. Les SAP ont été proposées afin d'améliorer la robustesse et l'efficacité du régime d'application de la loi et de servir de moyen contraignant crédible, permettant ainsi d'atteindre un degré de conformité plus élevé. Les SAP ne font pas partie du mécanisme de recouvrement des coûts de la CCSN, car elles sont payées au Trésor du gouvernement du Canada.

Aux fins de la mise en œuvre des SAP, le Règlement prévoit trois niveaux de violation - faible, moyenne et grande importance sur le plan de la réglementation. Chacun a une gamme correspondante de sanctions pécuniaires inférieures ou égales au montant maximal établi dans la LSRN. Les SAP maximales pour les personnes et les entreprises sont respectivement fixées à 25 000 \$ et 100 000 \$ CAN.

Règlement sur la radioprotection (RRP)

Le RRP contient des exigences en matière de radioprotection qui s'appliquent à tous les titulaires de permis et à toute personne visée par le mandat de la CCSN. Le RRP définit le principe ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre) et contient des limites relatives aux doses de rayonnement qui peuvent être reçues par les travailleurs et les membres du public. Il exige aussi que les titulaires de permis de la CCSN mettent en œuvre des programmes de radioprotection.

Le RRP actuel, qui a été adopté en 2000, se fonde sur l'orientation de la CIPR et de l'AIEA. La CCSN met à jour le RRP afin qu'il corresponde aux normes internationales actualisées, qu'il décrive de manière plus détaillée les exigences relatives à la radioprotection pendant une situation d'urgence et qu'il donne suite aux enseignements tirés depuis l'adoption du RRP.

On prévoit que le RRP modifié entrera en vigueur dans la deuxième moitié de 2018.

Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I (RINCI)

Le RINCI énumère les renseignements à inclure dans la demande des différents types de permis d'installations nucléaires de catégorie I. Des permis existent pour chacun des stades de vie d'une installation nucléaire de catégorie I, notamment la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassement et l'abandon (libération du processus d'autorisation de la CCSN). Le RINCI aborde également la tenue de dossiers et l'accréditation des opérateurs de réacteur.

La définition d'installation nucléaire dans la LSRN englobe les « installations d'évacuation ou de stockage permanent des substances nucléaires provenant d'une autre installation nucléaire ». Sont également considérés comme des installations nucléaires, le cas échéant, le terrain où l'installation est située, les bâtiments faisant partie de l'installation, l'équipement utilisé dans le cadre de son exploitation et tout système de gestion, de stockage ou d'évacuation d'une substance nucléaire. Conformément à l'alinéa 19a) du RGSRN, est désignée comme installation nucléaire de catégorie I une installation servant à gérer, à stocker ou à évacuer des déchets radioactifs et dont l'inventaire fixe en substances nucléaires radioactives est d'au moins 10^{15} Bq.

En janvier 2013, le RINCI a été modifié afin d'établir un échéancier de 24 mois pour les projets qui nécessitent un examen réglementaire et une décision de la CCSN à l'égard des nouvelles demandes de permis de préparation de l'emplacement pour une installation nucléaire de catégorie I.

Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II

Ce règlement précise les exigences applicables aux installations nucléaires et à l'équipement réglementé de catégorie II, y compris les accélérateurs à basse énergie, les irradiateurs et les appareils de radiothérapie.

Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement (RSNAR)

Le RSNAR prévoit les exigences pour l'autorisation et l'homologation de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement, l'utilisation d'appareils à rayonnement, la tenue de dossiers et les niveaux d'exemption. Le RSNAR s'applique aux titulaires de permis de substances nucléaires, de sources scellées radioactives et d'appareils à rayonnement non visés par les autres règlements.

Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (RETSN)

Le RETSN s'applique à l'emballage et au transport des substances nucléaires, y compris la conception, la production, l'utilisation, l'inspection, l'entretien et la réparation des emballages et des colis, ainsi que la préparation, la consignation, la manutention, le chargement, l'acheminement, le stockage durant le transport, la réception à la destination finale et le déchargement des colis. Il traite également de l'homologation des matières radioactives sous forme spéciale, des matières radioactives faiblement dispersables et de certains types de colis.

Règlement sur la sécurité nucléaire (RSN)

Le RSN définit les exigences relatives aux renseignements sur la sécurité et les obligations générales liées à la sécurité. Il comprend aussi de l'information sur les exigences de sécurité pour les sites à sécurité élevée et précise les exigences relatives à la sécurité pour l'autorisation et l'exploitation d'installations à faible risque. Le RSN s'applique à tout demandeur ou titulaire d'un permis de la CCSN en regard des substances nucléaires de catégories I, II et III et des sites à sécurité élevée.

Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium (RMUCU)

Le RMUCU énumère les renseignements à inclure dans les demandes de permis pour les mines et usines de concentration d'uranium et énonce les obligations des titulaires de permis. Des permis sont exigés pour chaque stade de vie d'une installation, y compris la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassement et l'abandon. Le RMUCU s'applique à toutes les mines et usines de concentration d'uranium, y compris la gestion des résidus miniers, mais ne s'étend pas à la prospection ni aux activités d'exploration en surface.

Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire

Ce règlement régit l'importation et l'exportation des substances nucléaires, de l'équipement nucléaire et des renseignements nucléaires contrôlés.

Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire

Ce règlement autorise la CCSN à récupérer, de manière équitable, au moyen de droits de permis, le coût véritable de la réglementation du secteur nucléaire.

E.4 Régime complet d'autorisation pour les activités de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs**E.4.1 Processus d'autorisation**

La CCSN adhère à la philosophie selon laquelle les titulaires de permis sont responsables de l'exploitation sûre de leurs installations. Les titulaires de permis étant régulièrement amenés à prendre des décisions relatives à la sûreté, ils doivent avoir en place un ensemble solide de programmes et de processus pour veiller à la protection adéquate de l'environnement ainsi que de la santé et de la sécurité des travailleurs et du public. La CCSN assure une surveillance régulière et vérifie que les titulaires de permis et les exploitants adhèrent à la LSRN et à ses règlements d'application.

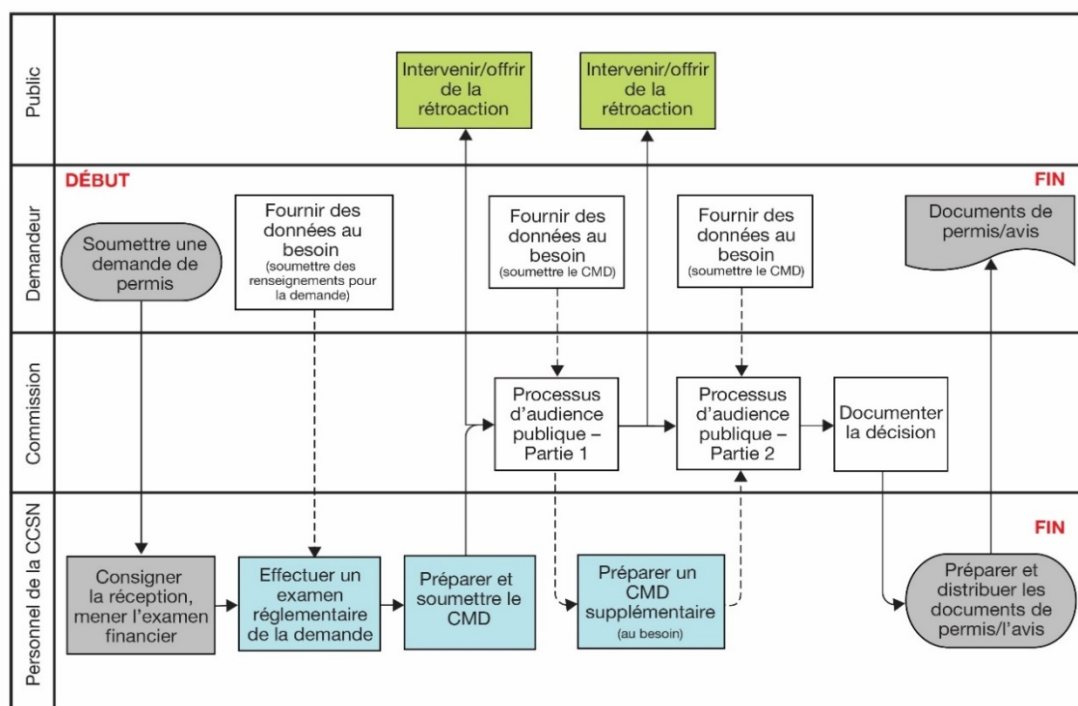


Figure E.4 : Processus d'obtention d'un permis pour une nouvelle installation de catégorie I ou une mine et usine de concentration d'uranium

La figure E.4 illustre le processus grâce auquel un demandeur peut obtenir un permis en vertu de la LSRN. Premièrement, le demandeur doit présenter une demande de permis à la CCSN. Il doit fournir des renseignements et élaborer des programmes conformément aux règlements pertinents et à la LSRN. La CCSN publie des documents d'application de la réglementation, dont des politiques, des guides, des normes et des avis, qui aident les titulaires de permis à satisfaire aux exigences réglementaires.

Les titulaires de permis sont tenus de respecter les modalités et conditions de leurs permis, notamment en ce qui concerne les références aux normes, les plans de déclassement et les exigences en matière de garantie financière.

Les demandes de permis peuvent être visées par d'autres lois et règlements. Par exemple, une évaluation environnementale (EE) en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE 2012) peut être exigée pour les projets désignés régis par la LSRN et décrits dans le *Règlement désignant les activités concrètes*. Une évaluation environnementale est menée pour analyser les interactions potentielles entre les projets ou les activités et l'environnement. Tout au long du processus d'évaluation sont offertes des possibilités de participation du public et des Autochtones. Ces possibilités de participation sont déterminées en fonction du niveau d'intérêt et de la complexité de l'installation ou de l'activité ainsi que des interactions potentielles avec l'environnement et le public.

Ce n'est qu'après l'obtention d'une décision positive au sujet de l'évaluation environnementale (si une telle évaluation est requise) que la Commission peut poursuivre son processus décisionnel. La Commission tient des audiences publiques dans le cas de l'examen de demandes de permis pour toute installation importante (voir la section E.4.3). En vertu de l'article 37 de la LSRN, la Commission peut déléguer la responsabilité de délivrer certains types de permis – autres que pour des installations de catégorie I ou des mines et usines de concentration d'uranium – à des fonctionnaires désignés, conformément à la loi. Ce peut être le cas de différents types de permis, y compris ceux visant des installations de gestion des déchets radioactifs qui ne sont pas définies comme des installations nucléaires de catégorie I. Lorsqu'un fonctionnaire désigné se voit déléguer cette responsabilité, aucune audience publique n'est tenue, à moins que celui-ci ne renvoie la décision à la Commission sur la base d'une démarche fondée sur le risque, auquel cas la Commission évaluera la nécessité de tenir une audience publique dans le cadre de son processus décisionnel.

La CCSN administre son régime de délivrance de permis en collaboration avec d'autres ministères et organismes fédéraux et provinciaux qui œuvrent dans des domaines tels la santé, l'environnement, les transports et le travail.

Une fois un permis délivré, c'est le personnel de la CCSN qui est responsable de l'administration de la décision de la Commission, y compris en ce qui concerne l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de vérification de la conformité (voir la section E.6.3) pour veiller à ce que les titulaires de permis continuent de s'acquitter de leurs obligations en vertu des lois applicables et de leurs permis.

E.4.2 Processus d'évaluation d'une demande de permis

Communiquer au préalable avec la CCSN peut aider les demandeurs à bien comprendre le processus d'autorisation, les exigences réglementaires pour les installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs et les renseignements à fournir à l'appui d'une demande de permis. Une communication dès le début permet également à la CCSN d'élaborer un plan d'examen réglementaire, garantissant ainsi que du personnel qualifié sera disponible pour effectuer l'examen de la demande.

La gestion du combustible usé et des déchets radioactifs est réglementée pendant le cycle de vie entier : préparation de l'emplacement, construction, exploitation, déclassement et abandon (voir la figure E.5). Chaque phase du cycle de vie nécessite la délivrance d'un permis distinct, bien qu'il soit possible de demander un permis combiné pour la préparation de l'emplacement et la construction.

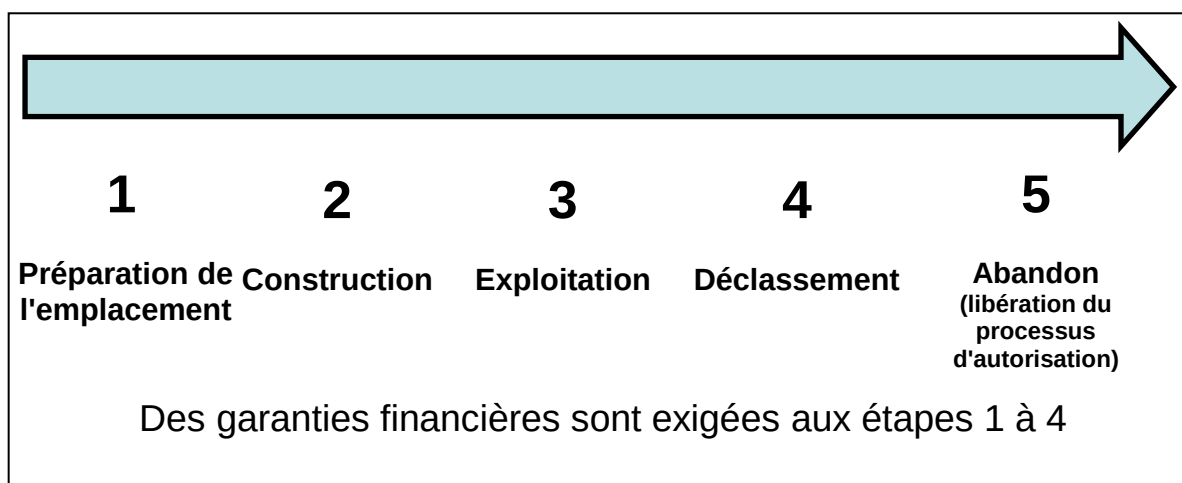


Figure E.5 : Cycle de l'approche de la CCSN en matière d'autorisation (approche graduelle/planification précoce)

E.4.2.1 Demande de permis

Pour un nouveau permis, la réglementation exige des demandeurs qu'ils fournissent des renseignements détaillés sur leurs politiques, leurs programmes, la conception de leur installation et de ses composants, le fonctionnement prévu de l'installation, les manuels et les procédures d'exploitation, et toute répercussion sur le site et son environnement. L'installation doit être conçue de façon que ses rejets demeurent en deçà de limites strictes pendant son exploitation normale et dans des conditions inhabituelles. Les demandeurs doivent également indiquer les modes de défaillance du fonctionnement de leur installation, prédire les conséquences possibles de la défaillance et établir des mesures techniques précises pour ramener ces conséquences à un niveau tolérable. Ces mesures techniques comprennent essentiellement l'érection de barrières multiples pour empêcher la fuite de substances nocives. Les analyses d'accidents potentiels peuvent être complexes et viser une gamme très étendue d'incidents possibles.

Le personnel de la CCSN examine en détail tous les documents soumis en se fondant sur les lois en vigueur, les meilleurs codes de pratique et l'expérience acquise au Canada et dans d'autres pays, afin de veiller à ce que les exigences réglementaires soient respectées. Les compétences du personnel de la CCSN couvrent un large éventail de spécialités en génie et en sciences. Le personnel consacre des efforts considérables à l'examen des analyses pour s'assurer que les prévisions reposent sur des preuves scientifiques solides et que les défenses satisfont aux normes de rendement et de fiabilité.

Outre l'examen des renseignements décrits ci-dessus, le paragraphe 24(4) de la LSRN impose à la CCSN l'obligation de s'assurer que :

« le demandeur :

- est compétent pour exercer les activités visées par la licence ou le permis;
- prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées ».

L'évaluation détaillée de la demande qui fait partie du processus d'autorisation peut mener à l'imposition de conditions de permis supplémentaires sous la forme de programmes et d'autres critères. Lorsque le personnel de la CCSN est satisfait que toutes les exigences de la LSRN et de ses règlements sont respectées et que la documentation du demandeur est complète et acceptable, il prépare une recommandation de délivrance de permis à l'intention de la Commission (ou d'un fonctionnaire désigné) aux fins de décision. Le permis recommandé contiendra toutes les conditions nécessaires déterminées lors de l'évaluation, y compris les références aux documents déposés en appui à la demande.

En se référant à la documentation du demandeur, le permis impose à ce dernier l'obligation légale de se conformer à ses propres procédés et programmes, et assujettit ceux-ci au programme de vérification et de respect de la conformité de la CCSN.

Les permis ou les manuels des conditions de permis peuvent également renfermer d'autres clauses et conditions, comme des renvois à des normes, que doivent respecter les titulaires de permis. Par exemple, le titulaire de permis peut être tenu de respecter des limites d'exposition radiologique pour les travailleurs et le public inspirées (ou tirées) de normes acceptables à l'échelle internationale, comme celles de la CIPR. Des limites pour le rejet contrôlé d'effluents gazeux ou liquides ou de matières solides ont été adoptées à partir de régimes de réglementation complémentaires (comme les *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau* de l'Ontario ou les limites sur les effluents liquides des mines de métaux) ou encore tirées de conditions de permis particulières, comme les limites de rejet dérivées (LRD). La CCSN peut aussi adopter d'autres normes établies par des organisations comme le Groupe CSA ou l'American Society of Mechanical Engineers.

E.4.2.2 Processus mixte d'examen réglementaire

Bien que le secteur nucléaire soit du ressort du gouvernement du Canada en vertu de la LSRN, la CCSN utilise une approche d'examen harmonisé ou mixte avec d'autres ministères fédéraux, provinciaux ou territoriaux dans des domaines tels la santé, l'environnement, les transports et le travail. La CCSN s'attend à ce que les installations nucléaires soient conformes à tous les règlements fédéraux et provinciaux applicables.

En reconnaissance de ces deux domaines de compétences, la CCSN a établi un processus mixte de réglementation. En tant que première responsable, la CCSN invite d'autres organismes de réglementation fédéraux et provinciaux à participer au processus d'autorisation si leur mandat peut avoir une incidence sur un projet d'installation nucléaire. Ceux qui choisissent de participer deviennent membres d'un groupe mixte de réglementation propre au site.

Ce processus assure qu'il soit tenu compte des préoccupations légitimes des organismes tant fédéraux que provinciaux ou territoriaux dans le cadre du processus de réglementation et que ces préoccupations se trouvent indiquées, comme il se doit, dans le permis, sous la forme d'exigences propres au site. Par exemple, la CCSN et les ministères de l'Environnement et du Travail de la Saskatchewan ont une entente administrative qui optimise la participation du ministère de l'Environnement et du ministère des Relations de travail et de la sécurité au travail (Travail) dans l'administration du régime de réglementation de la CCSN. La participation des ministères du Travail et de l'Environnement à la réglementation des mines et des usines de concentration d'uranium de la Saskatchewan favorise :

- la protection de la santé, de la sûreté et de la sécurité des Canadiens et de leur environnement
- l'harmonisation des exigences réglementaires et des activités réglementaires de la CCSN, du ministère de l'Environnement et du ministère du Travail

E.4.2.3 Durée des permis

La durée normale des permis pour les installations de gestion des déchets radioactifs varie entre cinq et dix ans.

En 2002, la CCSN a adopté une durée de permis souple afin d'assurer une réglementation des installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs qui tienne davantage compte du risque. La CCSN peut modifier la durée d'un permis en fonction du rendement du titulaire du permis, des risques posés par l'installation et des résultats des vérifications de la conformité. Des permis de courte durée continueront d'être une option lorsque le rendement est insatisfaisant ou pour d'autres raisons. Avec la délivrance de permis aux périodes plus longues, le personnel de la CCSN présente, lors de réunions publiques de la Commission, des rapports selon une fréquence prédéterminée (annuelle ou bisannuelle) sur le rendement et l'exploitation des installations dans les Rapports de surveillance réglementaire (RSR).

Le personnel de la CCSN recommande la durée des permis en s'appuyant sur un certain nombre de facteurs cohérents, dont les risques posés par l'installation, l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de sûreté (voir la section E.6.3), l'application d'un programme efficace de surveillance et d'entretien, l'expérience et le rendement du titulaire de permis, le *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* et le cycle de planification de l'installation.

Quel que soit la durée du permis ou le calendrier des rapports de surveillance réglementaire, le personnel de la CCSN doit informer la Commission si un événement significatif survient à une installation nucléaire autorisée par la CCSN. Dans ce cas, tous les aspects opérationnels doivent être consignés dans un rapport de notification rapide devant être soumis à la Commission.

E.4.2.4 Renouvellements de permis

Les demandes de renouvellement ou de modification de permis requièrent que la CCSN revoie la documentation et l'évaluation originales à la lumière du dossier de rendement et de conformité du titulaire de permis (voir la section E.6.1). La CCSN appuie son examen sur les antécédents en matière de rendement, les risques et le jugement des spécialistes. Elle peut également ajouter, modifier ou supprimer des conditions de permis.

E.4.2.5 Modifications de permis

Des modifications apportées aux permis de gestion du combustible usé, de déchets radioactifs ou de mines et d'usines de concentration d'uranium peuvent modifier les conditions de permis en vigueur, ajouter de nouvelles exigences ou imposer des changements à la conception d'une installation, à son exploitation ou aux programmes indiqués dans le permis du titulaire. Voici quelques exemples de documents qui doivent être examinés avant qu'une décision soit rendue : lignes de conduite pour l'exploitation, exigences en matière de radioprotection et plans d'urgence. Les fonctionnaires désignés, lorsque l'autorité requise leur a été déléguée par la Commission, peuvent habituellement modifier les permis qui ne concernent pas les installations de catégorie I.

Modifications du manuel des conditions de permis

Un manuel des conditions de permis (MCP) est un document distinct, lié au permis, qui décrit les attentes de la CCSN et qui contient des critères de vérification de la conformité détaillés pour chaque condition de permis. Ces critères comprennent des activités et des exigences en matière de rapports. Le MCP a été conçu comme un outil pouvant être plus facilement mis à jour lorsque les programmes des titulaires de permis sont révisés pour refléter l'exploitation. Des modifications au MCP peuvent être approuvées par le personnel de la CCSN, lorsque l'autorité requise lui a été déléguée par la Commission.

E.4.3 Information et participation du public

E.4.3.1 Audiences publiques

Comme cela est expliqué dans le processus d'autorisation de la CCSN (voir la section E.4.1), la LSRN exige la tenue d'audiences publiques avant qu'une décision de permis importante soit prise ou dans tous les cas où il est dans l'intérêt du public de le faire. Les audiences publiques, telles que celle illustrée à la figure E.6, offrent aux organisations et aux membres intéressés du public une possibilité raisonnable de soumettre leurs opinions à la Commission. Les *Règles de procédure de la Commission canadienne de sûreté nucléaire* s'appliquent à ces délibérations et établissent les exigences à suivre, notamment à l'égard des avis d'audiences publiques et de la publication des décisions.

Une audience publique peut se dérouler en une ou deux parties. La plupart des décisions d'importance sont rendues à la suite d'un processus d'audience publique en deux parties. La première et la deuxième parties peuvent se dérouler à plusieurs mois d'intervalle (l'écart habituel est de 60 jours), afin de laisser suffisamment de temps aux parties intéressées pour examiner la demande et les recommandations. Le processus d'autorisation de la CCSN est décrit à l'annexe 3.7.

E.4.3.2 Formations

La LSRN autorise le président de la CCSN à constituer, en cas de besoin, des formations de la Commission composées d'un ou de plusieurs commissaires. La formation, selon les directives du président, peut exercer, en tout ou en partie, les pouvoirs, attributions et fonctions de la Commission, à quelques exceptions près. Les actes d'une formation sont assimilés à ceux de la Commission.



Figure E.6 : Commissaires pendant une audience publique

E.4.3.3 Audiences reposant sur l'examen des mémoires

Certaines demandes concernent des mises à jour ou des changements mineurs qui ont une faible importance pour la sûreté de l'exploitation d'une installation et la documentation citée en référence. La Commission peut donc décider qu'il n'est pas nécessaire de tenir une audience publique complète lorsque les modifications sont plutôt de nature administrative et lorsqu'il y a un intérêt moindre de la part du public pour la question à l'étude. Ces questions peuvent être étudiées dans le cadre d'une audience qui repose sur l'examen des mémoires, avec la participation du public.

Le déroulement d'une audience reposant sur l'examen des mémoires diffère de celui d'une audience publique. Ceci peut signifier une diminution des exigences relatives à la notification, une réduction de la durée de ces audiences ou une participation plus limitée du public aux délibérations. Une audience reposant sur l'examen des mémoires peut se tenir à huis clos ou en public. Un avis d'audience est publié sur le site Web de la CCSN afin d'annoncer les demandes qui seront considérées selon le processus d'audience reposant sur l'examen des mémoires. Suite aux délibérations de la Commission, un compte rendu de décision est publié sur le site Web de la CCSN.

E.4.3.4 Participation du public aux processus d'audience et de réunion

Le programme de relations externes de la CCSN est décrit à l'annexe 3.11.

La tenue d'audiences et de réunions publiques est un élément essentiel des activités de relations externes de la CCSN, toutes les séances de la Commission sont ouvertes au public. La Commission publie sur son site Web des avis d'audience et de réunion et qu'elle envoie également à plus de 4 000 abonnés. En outre, suivant une étude au cas par cas, la Commission peut offrir un soutien financier au moyen de son Programme de financement des participants (PFP) dans le but d'aider les membres du public à assumer les coûts associés à la participation à une audience ou à une réunion. Dans la plupart des cas, les avis affichés en ligne et envoyés aux abonnés comprennent des renseignements sur la disponibilité d'une aide financière dans le cadre du PFP.

La Commission publie un Compte rendu de décision pour expliquer le fondement de ses décisions en matière de délivrance de permis. La Commission publie également des procès-verbaux pour consigner les résultats de ses réunions. La Commission affiche par ailleurs la transcription complète de toutes les audiences publiques dans les jours suivant la tenue d'une audience ou d'une réunion – pratique exemplaire confirmée grâce à une analyse comparative. Ces documents, ainsi que d'autres renseignements au sujet des audiences et décisions de la Commission, sont disponibles pour consultation par le public à l'adresse http://nuclearsafety.gc.ca/fra/the-commission/hearings/documents_browse.

En plus de pouvoir assister à une audience en personne, le public peut également observer les séances de la Commission et y participer à distance. Par exemple, même si la plupart des audiences ont lieu à Ottawa, les collectivités touchées peuvent recourir à la vidéoconférence pour y participer de manière économique. La Commission offre des services de téléconférence et de vidéoconférence pour faciliter l'accès aux audiences et réunions publiques. Dans le cadre des efforts continus déployés par la CCSN pour améliorer sa visibilité auprès des Canadiens et faciliter l'accès aux séances de la Commission, le public peut maintenant suivre en direct toutes les audiences publiques et les réunions sous forme de webémissions sur le site Web externe de la Commission. Les webémissions archivées sont également disponibles en ligne pendant au moins trois mois après la fin des séances.

Dans le but d'encourager la participation du public, la Commission organise également des audiences pour la délivrance de permis et des réunions de la Commission dans les collectivités locales. Par exemple, en novembre 2015, la CCSN a tenu une audience publique dans la municipalité de Courtice, en Ontario, pour la demande de renouvellement de permis présentée par Ontario Power Generation (OPG) à l'égard de sa centrale nucléaire de Darlington. Cette audience publique a duré quatre jours et a permis aux membres du public intéressés de présenter des mémoires et des exposés oraux. Un total de 285 intervenants ont participé à cette audience, présentant 85 exposés oraux et 200 mémoires.

Un autre exemple concerne l'audience publique et la réunion publique de novembre 2016 qui se sont déroulées dans la municipalité de Port Hope, en Ontario. L'audience publique de deux journées portant sur le renouvellement du permis de l'installation de conversion de Port Hope appartenant à Cameco a été suivie d'une réunion publique d'une journée. Cette réunion publique comprenait le rapport d'étape sur les centrales nucléaires, les rapports de surveillance réglementaire pour les installations de traitement nucléaire, les petits réacteurs de recherche et les accélérateurs de catégorie IB et une mise à jour sur l'Initiative dans la région de Port Hope, un projet qui se déroule dans la ville de Port Hope et dans la région avoisinante. Des interventions ont été sollicitées autant pour l'audience que la réunion, et les membres du public ont présenté des mémoires et des exposés oraux dans le cadre des deux séances. Pendant ces deux séances, 32 exposés oraux et 23 mémoires ont été présentés, pour un total de 55 interventions.

Le nombre de jours d'audiences et de réunions de la Commission est toujours ajusté afin de s'assurer que tous les intervenants intéressés ont la possibilité d'apporter leur contribution. Tant que la demande de participation est liée au dossier examiné par la Commission, aucune intervention ne sera refusée. En 2014-2015, la Commission a tenu cinq audiences publiques dans le cadre de cinq jours d'audiences, avec un total de 59 intervenants qui ont présenté des mémoires et des exposés oraux, et elle a tenu 23 audiences reposant sur l'examen des mémoires, avec la contribution d'un intervenant. En outre, la Commission a tenu huit réunions publiques auxquelles ont participé 15 intervenants. En 2015-2016, la Commission a tenu cinq audiences publiques sur un total de 11 jours, pendant lesquelles elle a examiné les mémoires des demandeurs et les commentaires du personnel de la CCSN et des parties intéressées. Un total de 362 intervenants ont participé à ces audiences en présentant des mémoires et des exposés oraux. La même année, la Commission a tenu six audiences reposant sur l'examen des mémoires, auxquelles trois intervenants ont participé. De plus, la Commission a tenu au total cinq réunions publiques, avec la participation de sept intervenants. Dans l'ensemble, la Commission a passé trois journées dans des collectivités locales pour tenir ses audiences et ses réunions publiques en 2015-2016.

E.5 Système d'interdiction de l'exploitation sans permis d'une installation de gestion de combustible usé ou de déchets radioactifs

En vertu de l'article 26 de la LSRN, il est interdit de posséder, d'emballer, de transporter, de gérer, de stocker ou d'évacuer une substance nucléaire, sauf si on se conforme à un permis délivré par la CCSN ou au titre d'une exemption prévue dans les règlements. Puisque le combustible usé et les déchets radioactifs renferment tous des substances nucléaires, ils relèvent de la LSRN et de ses règlements d'application.

E.6 Système de contrôle institutionnel, d'inspection réglementaire et de documentation et de rapport

E.6.1 Description générale du programme de conformité de la CCSN

Comme cela est expliqué dans la section E.4.1, seuls la Commission et les fonctionnaires désignés peuvent délivrer des permis d'exploitation d'une installation de gestion du combustible usé et de déchets.

L'article 30 de la LSRN autorise les employés de la CCSN qui sont des inspecteurs désignés à mener des inspections et à vérifier le respect des exigences réglementaires, y compris les conditions de permis, par les titulaires de permis. Les permis doivent être assortis d'un ensemble de programmes et de processus approuvés qui assurent une protection adéquate de l'environnement et de la santé et de la sécurité des personnes.

La politique d'application de la réglementation de la CCSN P-211, *Conformité*, est mise en œuvre dans le cadre d'un programme de vérification de la conformité appliqué à l'échelle de l'organisation et son exécution fait partie intégrante du processus de renouvellement des permis d'exploitation, qui comporte les trois éléments que voici :

- la promotion pour favoriser la conformité
- la vérification des activités pour confirmer le respect par les titulaires de permis des dispositions en matière de sûreté
- des mesures de contrôle réactif pour faire respecter la conformité

La CCSN applique rigoureusement ses exigences réglementaires au moyen d'une variété de mesures, notamment des inspections, des examens, des vérifications et des évaluations. Le personnel de la CCSN :

- applique les exigences réglementaires d'une manière équitable, prévisible et cohérente
- utilise des règles, des sanctions et des processus solidement fondés en droit, et dont l'application graduelle correspond à la gravité de la violation, aux antécédents du titulaire de permis en matière de respect des exigences et à ses actions à la suite de la découverte d'une violation
- établit et applique un programme de vérification de la conformité fondé sur le niveau de risque que les substances radioactives ou les activités présentent pour la santé humaine, leur utilisation autorisée et l'environnement
- s'assure que les activités de vérification de la conformité sont exécutées par du personnel formé et qualifié
- élabore et applique une stratégie de promotion de la conformité et une stratégie visant à faire respecter la conformité
- met en œuvre un système de sanctions administratives pécuniaires afin d'accroître la conformité

E.6.2 Promotion de la conformité

Le programme de conformité de la CCSN sert à informer la communauté réglementée des justifications du régime de réglementation, de diffuser l'information sur les exigences et les normes réglementaires et d'élaborer des exigences et des normes réalistes et atteignables. Les activités de promotion incluent la communication et la consultation.

Les activités de communication et de consultation les plus fréquentes, en matière de promotion de la conformité, sont les réunions périodiques avec les titulaires de permis. Ces réunions servent à discuter des activités en cours, des développements, des questions de délivrance de permis et de conformité, du rendement en matière de sûreté, du suivi des engagements non exécutés et des nouveaux enjeux. La fréquence des réunions prévues varie en fonction du titulaire de permis, de l'installation et du niveau de risque.

E.6.3 Vérification de la conformité

Pour vérifier la conformité aux exigences réglementaires et aux conditions de permis, la CCSN :

- évalue le fonctionnement et les activités du titulaire de permis
- examine, vérifie et évalue les renseignements fournis par le titulaire du permis
- s'assure que des contrôles administratifs sont en place
- évalue les mesures correctives et les mesures prises par le titulaire de permis pour éviter que des incidents se produisent

Les programmes mentionnés dans le permis ou ayant déjà été évalués au cours du processus d'examen de la demande de permis sont évalués. La CCSN vérifie que les activités du titulaire de permis satisfont aux critères d'acceptation issus :

- des exigences juridiques
- des politiques, des normes ou des guides de la CCSN qui précisent comment la Commission entend appliquer les exigences juridiques
- de l'information, fournie par les titulaires de permis, qui définit comment les titulaires de permis entendent satisfaire aux exigences juridiques dans l'exécution des activités autorisées

- de l'expertise ainsi que de la connaissance des meilleures pratiques dans l'industrie par le personnel de la CCSN

Le personnel de la CCSN évalue les programmes des titulaires de permis et leur exécution conformément aux quatre cotes qui suivent :

- ES Entièrement satisfaisant
- SA Satisfaisant
- IA Inférieur aux attentes
- IN Inacceptable

Communément appelées domaines de sûreté et de réglementation (DSR) par la CCSN, les catégories qui suivent sont utilisées pour résumer l'ensemble des résultats d'évaluation et d'inspection ainsi que la conformité des programmes et du rendement des titulaires de permis sur plusieurs points liés à la sûreté et évalués aux fins de la délivrance de permis. Une liste standard des programmes ou aspects a été préparée pour chaque type d'installation. Les aspects couverts peuvent inclure :

- le système de gestion
- la gestion de la performance humaine
- la conduite de l'exploitation
- l'analyse de la sûreté
- la conception matérielle
- l'aptitude fonctionnelle
- la radioprotection
- la santé et la sécurité classiques
- la protection de l'environnement
- la gestion des urgences et la protection-incendie
- la gestion des déchets
- la sécurité
- les garanties et la non-prolifération
- l'emballage et le transport

Les résultats de la vérification de la conformité sont utilisés aux fins des renouvellements de permis et pour les rapports de surveillance réglementaire.

E.6.3.1 Inspections réglementaires

Inspections de type II

Les inspections de type II sont des activités prévues et documentées visant à vérifier les résultats des processus des titulaires de permis et non les processus eux-mêmes. Il s'agit habituellement d'inspections et de visites de routine (détaillées), portant généralement sur des pièces d'équipement, des systèmes physiques de l'installation ou des documents, des produits ou des extrants distincts liés aux processus du titulaire de permis.

Inspections de type I

Les inspections de type I sont des processus systématiques, prévus et documentés destinés à déterminer, par des preuves matérielles, si un programme, un processus ou une pratique d'un titulaire de permis est conforme aux exigences réglementaires spécifiées dans les critères de conformité liés aux inspections. Les inspections de type I sont également synonymes de vérifications et d'évaluations.

E.6.3.2 Présentation de rapports réglementaires

Le personnel de la CCSN évalue également le contenu des rapports d'activités déposés. Les titulaires de permis sont tenus de soumettre régulièrement des rapports d'activités à la CCSN, conformément à leurs conditions de permis. La fréquence de ces rapports varie en fonction du permis, de l'installation et du niveau de risque, mais elle se situe habituellement entre trois et douze mois. L'analyse des événements importants du point de vue de la sûreté est un autre des éléments utilisés pour évaluer le rendement en matière de sûreté d'une installation. Ces analyses par le personnel de la CCSN n'ont pas pour objet de répéter les examens effectués par les titulaires de permis, mais de s'assurer que ceux-ci ont mis en place des processus adéquats leur permettant de prendre les mesures correctives nécessaires et d'intégrer les leçons tirées à la suite des événements antérieurs à leurs activités journalières.



Figure E.7 : Vérification de la conformité menée dans une installation nucléaire

E.6.4 Respect de la conformité

En matière d'application de la loi, la CCSN utilise une approche graduelle, proportionnelle au risque ou à l'importance de la violation sur le plan de la réglementation. Les mesures d'application à la disposition de la CCSN sont les suivantes :

- discussion
- avis verbal ou écrit
- avertissement
- intensification des examens réglementaires
- sanctions administratives pécuniaires (SAP)
- ordre
- mesure relative au permis (c.-à-d. modification ou suspension d'une partie d'un permis)

- révocation des accréditations individuelles
- poursuites
- révocation ou suspension d'un permis

Selon l'efficacité de la mesure initiale, des mesures d'application subséquentes et de sévérité croissante pourraient être prises.

Le Règlement sur les SAP autorise l'utilisation de pénalités financières dans le cas de violations de la LSRN. Il est conçu pour traiter rapidement et efficacement les violations de la LSRN et les cas de non-conformité afin d'éviter que des problèmes plus importants se produisent. Au 31 mars 2017, 27 SAP ont été délivrés à des titulaires de permis de la CCSN.

E.7 Considérations prises en compte dans la décision de réglementer des substances nucléaires en tant que déchets radioactifs

La section E.3.1 indique que la CCSN est autorisée, en vertu de la LSRN, à réglementer les substances nucléaires pour protéger la santé humaine et l'environnement. La politique P-290 de la CCSN, *Gestion des déchets radioactifs*, définit comme déchet radioactif tout déchet contenant une substance nucléaire et fait la promotion des principes clés suivants en matière de déchets radioactifs :

- la production de déchets radioactifs devrait être réduite dans la mesure du possible
- les déchets radioactifs devraient être gérés d'une manière proportionnelle aux risques radiologiques, chimiques ou biologiques qu'ils présentent.

Pour une description complète de la politique P-290, voir la section B.4.

E.8 Établissement de la CCSN

E.8.1 Financement de la CCSN

La CCSN est un établissement public inscrit aux annexes II et V de la *Loi sur la gestion des finances publiques*. La LSRN stipule que la CCSN rend compte au Parlement du Canada par l'intermédiaire d'un membre du Conseil privé désigné par le gouverneur en conseil. À l'heure actuelle, la personne désignée est le ministre de Ressources naturelles Canada. La Commission requiert la participation et l'appui du Ministre en matière d'initiatives spéciales, notamment les modifications aux règlements et les demandes de financement.

Les activités de la CCSN sont financées principalement au moyen de droits perçus auprès du secteur nucléaire (titulaires de permis) conformément au *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la CCSN*, puis en second lieu au moyen de crédits annuels votés par le Parlement. La CCSN a le droit de dépenser les recettes pour l'ensemble des activités à frais recouvrables aux termes du *Règlement sur les droits pour le recouvrement des coûts de la CCSN*. Cette autorisation permet à la CCSN de jouir d'un mode de financement durable et opportun afin de répondre aux changements rapides liés à la charge de travail que représente la surveillance réglementaire du secteur nucléaire du Canada.

E.8.2 Maintien en poste de personnel compétent

Entre mars 2014 et mars 2017, les efforts déployés par la CCSN sur le plan de la gestion des ressources humaines ont continué de porter sur l'optimisation de l'efficacité organisationnelle tout en maintenant un effectif hautement compétent et motivé. Depuis le dernier rapport, la CCSN a investi énormément de temps et d'efforts pour accroître sa capacité stratégique et opérationnelle de planification de l'effectif, notamment en utilisant les renseignements tirés de l'analyse trimestrielle des effectifs afin de mieux comprendre les risques auxquels la CCSN est confrontée en vue de protéger ses capacités organisationnelles de base et les compétences essentielles à l'exécution de son mandat.

Compte tenu du paysage changeant du secteur nucléaire canadien et de son marché du travail dans les domaines scientifique, technique, des mathématiques et de l'ingénierie, le départ à la retraite d'employés d'expérience dans les domaines techniques et réglementaires demeure le plus grand risque touchant l'effectif auquel la CCSN doit faire face entre aujourd'hui et 2025. Afin d'atténuer ce risque, la CCSN a entrepris des mesures centrées sur la composition de l'organisation, le recrutement et le renouvellement de l'effectif, l'apprentissage et le développement du leadership ainsi que la mobilisation et le maintien en poste des employés.

En 2014, la CCSN a consulté des organismes de réglementation nucléaire internationaux ainsi que d'autres organismes canadiens à vocation scientifique pour comprendre leurs défis relatifs à la main-d'œuvre et comment ils se sont organisés pour relever ces défis. Cet examen a permis de constater que la CCSN fait face aux mêmes défis concernant les ressources humaines que les autres organismes de réglementation et organisations. L'examen a également permis de conclure qu'en tant qu'organisation, la CCSN ne tirait pas profit de la gamme complète des niveaux de travail afin d'encourager le perfectionnement des compétences et l'avancement de carrière des employés, la laissant ainsi vulnérable au risque important que représente les départs à la retraite. En 2015, le Comité de gestion de la CCSN a approuvé un profil de l'effectif jusqu'en 2025 qui permettra à l'organisation d'utiliser plus efficacement les niveaux d'emploi existants afin de cultiver le talent et de transférer les connaissances.

En ce qui concerne le renouvellement de l'effectif, la CCSN a entrepris une vaste campagne de recrutement visant à attirer et à embaucher plus de 50 diplômés en sciences et en ingénierie – ce qui représente environ cinq pourcent de l'effectif de la CCSN. Ces nouveaux diplômés ont été embauchés dans divers secteurs d'activités techniques et réglementaires de la CCSN et ont dû réaliser une affectation dans un autre secteur pendant leur mandat de deux ans. Des plans de formation ont été établis et des postes de destination ont été identifiés afin que ces nouveaux diplômés puissent participer à un processus de sélection en vue d'assurer leur emploi continu. La CCSN surveille le maintien en poste de ces nouveaux employés.

Il est essentiel d'offrir aux employés la possibilité de diversifier leur expérience de travail et d'accroître leurs compétences, leurs connaissances et leurs habiletés afin de compenser les répercussions négatives de l'attrition. Les plans d'apprentissage individuel demeurent obligatoires et veillent à ce que les gestionnaires et les employés travaillent ensemble pour acquérir ou maintenir les compétences requises afin que les employés puissent effectuer leurs tâches actuelles et qu'ils soient fin prêts pour leur future carrière.

En sus des plus de 100 cours qu'elle offre chaque année à l'interne, la CCSN encourage ses employés à participer à des activités d'apprentissage informel comme des affectations de travail, du coaching et de l'encadrement, de l'apprentissage autonome et de la formation en cours d'emploi. Durant la période 2014-2016, les employés des secteurs de la réglementation des opérations et du soutien technique ont suivi en moyenne 16 jours ou plus de formation par an.

La CCSN reconnaît que les compétences techniques sont essentielles mais qu'elles ne suffisent pas pour assurer le rendement efficace de l'organisation. Par conséquent, l'organisation a établi ses propres compétences comportementales clés qui sont attendues de tous les employés de la CCSN et qui s'ajoutent aux compétences clés en leadership du gouvernement du Canada pour les cadres supérieurs de la fonction publique, lesquelles ont été officiellement adoptées en 2015. Les compétences clés en leadership ont été pleinement intégrées aux pratiques de recrutement, de perfectionnement, de gestion de la relève et de gestion du rendement visant les cadres de direction. Des travaux sont en cours pour terminer l'intégration des compétences comportementales clés dans toutes les pratiques de gestion des ressources humaines.

E.8.2.1 Consultation des Autochtones

En tant que mandataire du gouvernement du Canada et à titre d'organisme de réglementation nucléaire du Canada, la CCSN reconnaît et comprend l'importance de la consultation et de l'établissement de relations avec les peuples autochtones du Canada. La CCSN veille à ce que toutes les décisions qu'elle prend, que ce soit en vertu de la LSRN en ce qui concerne les permis, ou en vertu de la LCEE 2012 pour ce qui est des évaluations environnementales, préservent l'honneur de la Couronne et tiennent compte des droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, des peuples autochtones en vertu de l'article 35 de la *Loi constitutionnelle de 1982* (communément appelés « intérêts des Autochtones »).

La CCSN est également consciente de son rôle comme tribunal administratif indépendant, qui lui confère le devoir de traiter équitablement tous les participants pendant ses séances. Lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des processus de consultation des Autochtones, la CCSN tient compte des principes directeurs issus de la jurisprudence au Canada et des meilleures pratiques de consultation telles que décrites dans le document *Consultation et accommodation des groupes autochtones – Lignes directrices actualisées à l'intention des fonctionnaires fédéraux afin de remplir l'obligation de consulter* – mars 2011.

En 2016, la CCSN a publié le document REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, qui énonce les exigences et l'orientation visant les titulaires de permis dont les projets proposés sont susceptibles de donner lieu à l'obligation de consulter incombant à la Couronne. Même si la CCSN ne peut déléguer son obligation, elle peut déléguer les aspects procéduraux du processus de consultation aux titulaires de permis. Les renseignements recueillis et les mesures proposées par les titulaires de permis pour éviter, atténuer ou compenser les effets préjudiciables peuvent être utilisés par la CCSN pour remplir ses obligations de consultation. Les exigences contenues dans ce document ont pour but de veiller à ce que les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, soient pris en compte. La mise en œuvre efficace de ce document donnera lieu à des pratiques de mobilisation des peuples autochtones plus efficaces et efficaces, renforcera les relations avec les communautés autochtones, aidera la CCSN à s'acquitter de ses obligations de consultation et réduira le risque de retards dans les processus d'examen réglementaire.

Dans la mesure où ses fonctions statutaires le permettent, la CCSN soutient une approche pangouvernementale envers la consultation des Autochtones, dans le but de coordonner les efforts de consultation, lorsque c'est possible, avec les ministères et organismes de réglementation fédéraux, provinciaux ou territoriaux au moyen d'une approche à guichet unique en ce qui concerne les activités d'évaluation environnementale et d'autorisation.

Des renseignements complémentaires sont disponibles sur le site Web de la CCSN à l'adresse nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/aboriginal-consultation.

E.8.2.2 Système de gestion

La CCSN harmonise son système de gestion en conformité avec les exigences et l'orientation énoncées dans les Prescriptions générales de sûreté de l'AIEA concernant les systèmes de gestion intégrée, *Direction et gestion pour la sûreté* (GSR Part 2), et dans le cadre du gouvernement du Canada visant l'excellence en gestion, c'est-à-dire le Cadre de responsabilisation de gestion.

Pour aider à assurer le renforcement continu du système de gestion, la Division de la gestion interne de la qualité de la CCSN coordonne toutes les initiatives d'amélioration prioritaires afin d'assurer l'harmonisation et l'intégration à l'échelle de l'organisation.

Un système de gestion plus robuste permet à la CCSN d'atteindre ses buts et objectifs clés dans tous les domaines (tels que la sûreté, la santé, l'environnement, la qualité, les finances, les ressources humaines et la sécurité) de manière équilibrée, harmonieuse et optimale. En définissant et en appliquant un ensemble commun de principes, de pratiques et de processus dans toute l'organisation, le système de gestion fournit à la CCSN une structure de gestion globale et uniforme par les moyens suivants :

- regroupement de manière cohérente et uniforme de l'ensemble des besoins de l'organisation sur le plan opérationnel et réglementaire
- détermination et gestion des processus utilisés dans le cadre d'un vaste système intégré unique pour minimiser à la fois les lacunes en matière de direction/orientation et le dédoublement des efforts
- clarification des rôles, responsabilités et pouvoirs dans tous les domaines et à tous les niveaux
- fourniture d'une plate-forme cohérente et robuste permettant les améliorations continues

Comme document de premier rang, le *Manuel du système de gestion* de la CCSN résume le système de gestion intégrée et offre une base solide pour harmoniser les documents liés au système de gestion tels que les politiques, les processus, les procédures, les instructions de travail, les critères, les formulaires et les guides. Ces documents internes sont élaborés sur une base prioritaire et leur rédaction est menée en fonction d'un besoin de conseils et d'orientation supplémentaires pour le personnel, la direction ou les titulaires de permis et d'autres parties intéressées clés. Cette approche pratique permet à la CCSN de renforcer continuellement son système de gestion pour qu'il reste complet, bien documenté et mis en œuvre de façon harmonieuse.

E.8.2.3 Missions du Service d'examen intégré de la réglementation au Canada

En 2009, la CCSN a tenu une mission du Service d'examen intégré de la réglementation (SEIR) de l'AIEA au Canada.

La portée de cette mission comprenait toutes les activités et les installations autorisées par la CCSN (y compris la réglementation des IGD), à l'exception des permis d'importation et d'exportation. Toutes les activités et installations incluses dans la portée ont été évaluées en fonction des huit modules du SEIR :

- Module I Responsabilités législatives et gouvernementales
- Module II Responsabilités et fonctions de l'organisme de réglementation
- Module III Organisation de l'organisme de réglementation
- Module IV Autorisation
- Module V Examen et évaluation
- Module VI Inspection et application
- Module VII Règlements et guides
- Module VIII Système de gestion

Les domaines techniques identifiés comme étant hors de la portée de la mission du SEIR au Canada étaient la sécurité, la préparation aux situations d'urgence et les garanties.

L'examen par les pairs du SEIR en 2009 a fourni une excellente rétroaction à la CCSN. Les améliorations recommandées ont été intégrées aux initiatives d'amélioration continue de la CCSN qui sont mises en œuvre dans le cadre de son Plan harmonisé des initiatives d'amélioration.

En réponse aux recommandations de la mission du SEIR, le personnel de la CCSN a élaboré un plan d'action évolutif pour moderniser le cadre de réglementation de la CCSN à l'égard des exigences réglementaires concernant le combustible usé et les déchets radioactifs. Conformément au plan du cadre de réglementation, la CCSN a concentré ses efforts sur les documents suivants :

- un document d'information concernant l'autorisation des dépôts géologiques
- un guide d'application de la réglementation pour le choix de l'emplacement d'un dépôt géologique
- un guide d'application de la réglementation pour la période suivant la fermeture d'un dépôt géologique
- un guide d'application de la réglementation pour les programmes de gestion des déchets radioactifs
- une révision du guide G-320, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs*

La CCSN poursuit ses travaux vers la mise en place d'un cadre de réglementation consolidé pour les déchets et le déclassé qui comprendra une série de documents d'application de la réglementation actualisés et qui analysera la nécessité d'adopter un nouveau règlement sur les déchets. En 2016, un document de travail sur l'approche proposée a été publié aux fins de consultation publique.

En 2011, la CCSN a tenu une mission de suivi du SEIR pour examiner l'état d'avancement des mesures prises jusqu'alors en vue de tenir compte des recommandations et des suggestions présentées dans le rapport de la mission du SEIR de 2009. À la demande de la CCSN, le rôle de la CCSN dans la réglementation du transport des matières radioactives a été ajouté. De plus, un nouveau module de base du SEIR, axé sur les répercussions réglementaires de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, a été inclus pour examen à la demande de la CCSN. Une question de politique concernant les dispositions particulières en matière de transport des matières radioactives a également été discutée lors de la mission.

L'équipe d'examen du SEIR en 2011 a félicité la CCSN pour son approche systématique appliquée à la mise en œuvre des recommandations et des suggestions découlant de la mission du SEIR en 2009. L'équipe d'examen a également conclu que le cadre de réglementation pour le transport des matières radioactives était bien établi et que la réponse apportée par la CCSN à l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a été rapide, vigoureuse et exhaustive.

En mai 2013, la CCSN a confirmé que toutes les mesures découlant de la mission du SEIR de 2009 et de la mission de suivi de 2011 avaient été prises.

Le Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi de 2013 soulignait la nécessité de poursuivre la collaboration entre la CCSN et ses homologues internationaux. Un engagement particulier a été exprimé afin que le Canada tienne des missions de l'Équipe d'examen de la sûreté de l'exploitation (OSART) dans toutes les centrales nucléaires canadiennes. À ce jour, deux missions OSART ont été réalisées avec succès, la première à la centrale nucléaire de Bruce-B (décembre 2015) et la deuxième à la centrale nucléaire de Pickering (octobre 2016). La CCSN a récemment publié une norme nationale concernant la distribution de comprimés d'iodure de potassium (KI). Les titulaires de permis de centrales nucléaires doivent s'assurer que des comprimés de KI sont distribués au préalable aux personnes vivant ou travaillant près d'une centrale nucléaire. Lors de la mission de 2016, l'équipe OSART a identifié la campagne de distribution de comprimés de KI organisée par le titulaire de permis comme une « Bonne pratique ».

Le rapport comprenait également un engagement de collaboration continue avec les pairs pour examiner les expériences nationales dans la mise en œuvre des leçons tirées aux installations nucléaires après l'accident de Fukushima. Dans cette optique, la CCSN a tenu, en 2015, une mission du Service consultatif international sur la protection physique (SCIIPP) de l'AIEA afin d'examiner les pratiques nationales en matière de sécurité nucléaire au Canada.

Pour plus de renseignements sur la collaboration de la CCSN avec ses partenaires internationaux, y compris la publication des rapports du SEIR, veuillez consulter le site Web de la CCSN à la page nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/international-cooperation.

E.8.2.4 Mission du Service consultatif international sur la protection physique au Canada

L'AIEA a établi le SCIIPP en 1995. Ce service est un élément essentiel des efforts de l'AIEA en vue d'aider ses États membres à établir et à maintenir un régime de sécurité nucléaire national efficace pour prévenir le retrait non autorisé de matières nucléaires et d'autres matières radioactives ainsi que le sabotage des installations nucléaires, d'autres installations connexes et des matières pendant leur transport. Le SCIIPP remplit cette fonction tout en reconnaissant que la responsabilité ultime de la protection physique incombe à l'État membre.

Le SCIPP offre un examen par les pairs de la mise en œuvre des instruments internationaux pertinents – plus particulièrement la *Convention sur la protection physique des matières nucléaires* ainsi que son amendement de 2005. Il procède également à un examen par les pairs de la mise en œuvre de la Collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, et plus particulièrement des principes fondamentaux et des recommandations.

La mission du SCIPP tenue en octobre 2015 au Canada a été couronnée de succès. Les délégués de l'AIEA ont indiqué dans leur rapport final que le Canada a en place un « régime de sécurité nucléaire mature et robuste ». Le rapport comprenait trois recommandations, 30 suggestions et 21 bonnes pratiques. La CCSN a choisi de donner suite aux recommandations et aux suggestions par le biais de son Plan harmonisé. Un plan d'action de la direction officiel concernant la mission du SCIPP a été approuvé et les constatations ont été assignées aux experts en la matière de la CCSN afin de leur donner suite. Les bonnes pratiques mentionnées seront partagées avec les diverses parties intéressées, mais ne seront pas abordées dans le Plan d'action de la direction.

Les missions du SCIPP comparent les procédures et les pratiques employées par un État membre avec les obligations indiquées dans le document INFCIRC/274/Rev.1, *Convention sur la protection physique des matières nucléaires*, ainsi qu'avec les lignes directrices faisant consensus à l'échelle internationale que l'on retrouve dans les publications de la Collection Sécurité nucléaire de l'AIEA, et plus particulièrement le document NSS n° 13, *Recommandations de sécurité nucléaire sur les matières nucléaires et autres matières radioactives non soumises à un contrôle réglementaire* (INFCIRC/225/Revision 5).

Les conseils prodigués doivent porter sur le régime de protection physique ainsi que sur les systèmes et les mesures de protection physique s'appliquant à tout un éventail de programmes nucléaires qui incluent diverses matières nucléaires et radioactives, comme les sources radioactives, ainsi que différents types d'installations utilisant des matières nucléaires et radioactives, comme des réacteurs de puissance, des réacteurs de recherche et des installations du cycle du combustible nucléaire.

Les missions du SCIPP reposent sur une approche par module. L'ensemble actuel se compose de cinq modules :

- Module I Examen national du régime de sécurité nucléaire protégeant les installations et les matières nucléaires
- Module II Examen des installations nucléaires
- Module III Examen du transport
- Module IV Sécurités de matières radioactives, des installations associées et des activités associées
- Module V Examen de la sécurité informatique et de l'information

Le Canada a demandé que la mission du SCIPP porte sur les cinq modules.

Les constatations découlant de la mission du SCIPP de l'AIEA réalisée au Canada en 2015 concerne non seulement les parties intéressées internes de la CCSN, mais également les parties intéressées externes, soit les titulaires de permis, les forces policières des provinces et un certain nombre de ministères et organismes du gouvernement du Canada dont les mandats et les capacités s'étendent au-delà de la portée de la CCSN.

Les titulaires de permis qui ont participé à la mission (Bruce Power, OPG, Nordion, Université McMaster) et leurs pairs de l'industrie provenant d'installations nucléaires à haute sécurité ont été informés des constatations de la mission du SCIPP. Le personnel de la CCSN a fourni de l'orientation sur la façon d'aborder chaque constatation ayant des incidences sur les installations autorisées. La CCSN a également encouragé les titulaires de permis qui ont participé à la mission de partager cette information avec leurs pairs à des fins de comparaison.

Examen de l'installation de stockage à sec du combustible usé Western

OPG a participé à la mission du SCIPP au Canada en contribuant un atelier tenu en mai 2015, en participant aux entrevues et se soumettant à un examen international de ses pratiques pendant la mission tenue en octobre 2015.

De l'atelier à la réunion préparatoire en vue de coordonner la logistique jusqu'à la mission et à sa conclusion, le personnel d'OPG a aidé l'équipe de la mission du SCIPP en facilitant une visite qui a permis de démontrer la sécurité nucléaire en action. Ces visites sont essentielles pour permettre un examen approfondi par les pairs du régime de sécurité nucléaire du Canada et font honneur à OPG et au Canada dans son ensemble. Les membres de l'équipe du SCIPP ont terminé leur visite de l'Installation de stockage à sec du combustible usé Western avec une meilleure appréciation des équipements, des politiques et des techniques utilisés pour protéger les déchets radioactifs au Canada.

E.9 En appui à la séparation des rôles

E.9.1 Séparation de la CCSN et des organisations qui font la promotion de l'énergie nucléaire ou qui l'utilisent

La LSRN est une loi distincte et exhaustive régissant les activités nucléaires et la séparation des fonctions de réglementation des organisations qui utilisent l'énergie nucléaire ou en font la promotion. La mission de la CCSN (voir la section E.3.1) vise clairement la santé et la sécurité des personnes et la protection de l'environnement et ne s'étend pas aux questions d'ordre économique. La CCSN est un organisme indépendant du gouvernement et rend compte directement au Parlement canadien.

L'article 19 de la LSRN autorise le « gouverneur en conseil [à], par décret, donner à la Commission des instructions d'orientation générale sur sa mission ». Cependant, toute instruction politique donnée à une agence (comme la CCSN) doit être de nature générale et ne peut pas entraver le pouvoir décisionnaire de la Commission dans les dossiers qu'elle traite. Par ailleurs, toutes les instructions doivent être publiées dans la *Gazette du Canada* et soumises à chacune des chambres du Parlement.

E.9.2 Valeurs et éthique

La CCSN a des valeurs et une éthique solidement ancrées, qui servent à renforcer et à soutenir la gouvernance et le leadership éthique. Le Bureau de la vérification et de l'éthique (BVE) de la CCSN administre cinq programmes en rapport avec l'éthique :

- Le Programme sur les valeurs et l'éthique fournit aux employés des conseils et des techniques destinés à renforcer les relations en milieu de travail et avec les parties intéressées, ainsi que des outils pratiques pour assurer le caractère éthique des processus décisionnels.
- Le Programme de divulgation interne aide les employés à divulguer les actes répréhensibles de manière constructive et en toute sécurité et à les protéger contre des représailles.
- Le Programme lié aux conflits d'intérêts et à l'après-mandat donne à la CCSN et aux employés des outils permettant d'éviter et d'empêcher les situations pouvant créer l'apparence d'un conflit d'intérêts ou causer un conflit d'intérêts potentiel ou réel.
- Le Programme des activités politiques offre de l'orientation aux employés qui souhaitent participer à des campagnes électorales et encadre l'examen des employés qui veulent se porter candidat à une élection fédérale, provinciale ou municipale.
- Le Programme de traitement des plaintes externes offre aux membres du public et à l'industrie une possibilité d'exprimer leurs préoccupations à une entité neutre de la CCSN.

Le Programme de traitement des plaintes externes a vu le jour en septembre 2015. Ce programme garantit que toutes les plaintes externes sont examinées par une entité neutre de la CCSN en premier lieu, assure une uniformité dans les réponses aux allégations et aux plaignants, fournit un guichet unique pour le traitement des plaintes externes, maintient un suivi des dossiers jusqu'à leur conclusion et prévoit la production d'un rapport annuel.

Grâce à ce programme, les membres du public, les employés des titulaires de permis et les entrepreneurs sur le site des titulaires de permis peuvent présenter des allégations concernant la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien d'une centrale nucléaire; la radioprotection, les mesures de protection et la sécurité; les actes répréhensibles ou le harcèlement, l'intimidation, les représailles et la discrimination après avoir soulevé des préoccupations en matière de sûreté; les préoccupations liées au mandat de la CCSN; et l'inconduite associée aux employés la CCSN.

Le processus de traitement d'une plainte externe débute lorsqu'un plaignant communique avec la CCSN par téléphone, par courriel ou par la poste pour faire une allégation. Le premier membre du personnel qui reçoit l'information communique avec le BVE et remplit le formulaire de plainte externe.

Le BVE procède à une analyse préliminaire de la nature de l'allégation. Il transmet ensuite la plainte de nature technique au directeur général concerné, mais conserve le dossier lorsque l'allégation concerne une fraude, les valeurs et l'éthique, les conflits d'intérêts ou une divulgation visant un employé ou un cadre de la CCSN. Voici les étapes qui sont suivies :

- Le directeur général concerné évalue la question ou le BVE effectue une analyse factuelle.
- Le BVE ou le directeur général concerné détermine les étapes suivantes (p. ex. une inspection, des mesures réglementaires).
- Le BVE ou le directeur général concerné surveille la progression du dossier, répond au plaignant et ferme le dossier.
- Enfin, le BVE compile une liste des plaintes reçues en vue de produire un rapport annuel.

Le Programme de traitement des plaintes externes est assujéti à la législation, aux règlements et aux politiques applicables et adhère aux principes d'équité et d'égalité envers les auteurs allégués d'actes répréhensibles et les plaignants et assure la protection de l'identité du plaignant et la confidentialité des renseignements fournis.

Entre septembre 2015 et août 2016, le BVE a reçu 22 plaintes. La plupart de ces plaintes étaient de nature technique et semblaient reliées à des normes de travail déficientes et des pratiques inadéquates de certains individus dans les milieux de travail. Tous les dossiers, sauf un, ont été fermés. Le BVE et le directeur général concerné surveillent maintenant l'exécution du processus, le délai de traitement et, dans certains cas, la façon dont les plaintes sont gérées. Cela fournit l'assurance que les dossiers reçoivent l'attention appropriée et qu'un suivi est assuré jusqu'à la fermeture des dossiers.

Section F – Autres dispositions générales en matière de sûreté

F.1 Portée de la section

La présente section se rapporte aux articles 21 (*Responsabilité du titulaire d'une autorisation*) à 26 (*Déclassement*) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*. Elle fournit de l'information sur les mesures que le Canada prend pour satisfaire à ses obligations touchant les dispositions générales en matière de sûreté au niveau national et sur le plan des installations. Les exigences de plusieurs normes de l'AIEA sont abordées dans cette section, notamment :

- Article 21 : *Responsabilité du titulaire d'une autorisation*, Publication n° GS-R-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 22 : *Ressources humaines et financières*, Publication n° GS-R-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 23 : *Assurance de la qualité*, Publications n° GS-R-1 et WS-R-1 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA, et la Publication n° 50-C/SG-Q de la collection Sécurité de l'AIEA
- Article 24 : *Radioprotection durant l'exploitation*, Publication n° 115 de la collection Sécurité de l'AIEA
- Article 25 : *Organisation pour les cas d'urgence*, Publication n° GS-R-2 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 26 : *Déclassement*, Publications n° WS-R-2 et WS-G-2.4 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA

F.2 Responsabilité du titulaire de permis

Chaque titulaire de permis au Canada a la responsabilité première de la sûreté de ses installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. Cette responsabilité inclut la prévision des ressources humaines et financières adéquates pour assurer la sûreté de chaque installation pour toute sa durée de vie.

F.3 Ressources humaines

On entend par ressources humaines adéquates l'embauche de personnel qualifié en nombre suffisant pour effectuer toutes les activités normales sans tension ni retard indus, y compris la supervision du travail effectué par les entrepreneurs externes. L'alinéa 44(1)k) de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) sert de fondement législatif pour la qualification, la formation et l'examen du personnel. Les alinéas 12(1)a) et 12(1)b) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (RGSRN) précisent que le titulaire de permis doit assurer la présence d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés formés.

À l'instar de la situation dans de nombreux pays qui possèdent un programme nucléaire arrivé à maturité, le secteur nucléaire canadien et la CCSN ont tous deux eu de la difficulté à recruter du personnel expérimenté au cours des dernières années, en partie en raison du vieillissement de la population canadienne. Les sections suivantes décrivent les initiatives qui ont été mises en œuvre par les différentes parties dans le but de se doter des ressources humaines requises pour assurer la stabilité à long terme de la main-d'œuvre.

F.3.1 Réseau d'excellence universitaire en génie nucléaire

Établi en 2002, le Réseau d'excellence universitaire en génie nucléaire (REUGN) est une alliance d'universités canadiennes, de sociétés d'énergie nucléaire et d'agences de recherche et de réglementation s'efforçant de soutenir et de développer l'éducation et la capacité de recherche et développement (R-D) dans le domaine nucléaire dans les universités canadiennes. Il vise à assurer une main-d'œuvre durable en ingénieurs et chercheurs nucléaires qualifiés pour répondre aux besoins actuels et futurs du secteur nucléaire canadien au moyen d'études et de formations universitaires ainsi qu'en encourageant les jeunes à choisir une carrière dans le secteur nucléaire. Pour obtenir davantage de renseignements, consulter l'adresse suivante : unene.ca.

L'alliance est formée d'universités canadiennes, de ministères et d'organismes gouvernementaux, comme Ressources naturelles Canada (RNCAN) et la CCSN, ainsi que de partenaires du secteur industriel, notamment OPG, le Groupe des propriétaires de CANDU (COG), Bruce Power, les LNC, SNC Nuclear, Amec Foster Wheeler et la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN).

Les fonds fournis par tous les partenaires de l'industrie, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et la CCSN tiennent à appuyer l'éducation et la recherche dans les domaines de recherche en science nucléaire et en ingénierie des universités suivantes :

- Université Queen's
- Université de Toronto
- Université McMaster
- Université de Waterloo
- Université Western Ontario
- Collège militaire royal du Canada
- Institut universitaire de technologie de l'Ontario

Les fonds du REUGN permettent la création de chaires de recherche industrielle dans des domaines spécialisés pour ces universités, et les étudiants inscrits à des programmes de maîtrise et de doctorat y sont formés. De plus, le REUGN commandite des projets de recherche en collaboration sur des sujets d'intérêt pour l'industrie. Il appuie notamment un programme de maîtrise en génie nucléaire offert conjointement par les universités participantes et destiné aux employés des entreprises partenaires, à temps partiel.

Des exemples de travaux entrepris par le REUGN incluent les travaux sur l'analyse de la sûreté nucléaire fondée sur la meilleure estimation et l'incertitude, la recherche sur la corrosion et la corrosion sous contrainte avec les matériaux des réacteurs comme l'alliage 600, et l'analyse des risques sismiques pour les centrales nucléaires.

F.3.2 CANTEACH

Le programme CANTEACH a été lancé par EACL, OPG, le COG, Bruce Power, l'Université McMaster, l'École Polytechnique de Montréal et la Société nucléaire canadienne pour répondre aux besoins en matière de planification de la relève. Il vise l'élaboration, la tenue à jour et la diffusion électronique d'une série complète de documents d'enseignement et de formation. La CCSN et d'autres membres du secteur nucléaire fournissent eux aussi de l'information au programme. Pour obtenir davantage de renseignements, consulter l'adresse suivante : canteach.candu.org.

F.3.3 Ontario Power Generation (OPG)

À l'heure actuelle, la Division de la gestion des déchets nucléaires (DGDN) d'OPG compte environ 226 employés à temps plein. La demande sur le plan de l'embauche fluctue et dépend principalement de l'attrition résultant des départs à la retraite. La Division a récemment été réorganisée afin de correspondre au modèle centralisé d'OPG. Dans cette optique, les groupes de soutien réservés, comme Ingénierie, Santé et sécurité ainsi qu'Environnement et Formation ont été transférés dans des groupes centraux et ne sont plus directement gérés par la DGDN. Le personnel des métiers spécialisés et semi-spécialisés est habituellement recruté à l'interne et, au besoin, sur le marché du travail externe.

La DGDN applique les stratégies de recrutement et de rétention suivantes, dans la mesure du possible :

- **Gestion de la relève** : OPG évalue les capacités d'apprentissage et planification de la relève pour tous les postes de direction.

- **Embauche anticipée** : les postes essentiels au sein d'OPG sont repérés dans le cadre du programme de gestion de la relève de l'organisation.
- **Programme de perfectionnement et programme coop pour les étudiants** : des étudiants universitaires ou collégiaux des domaines techniques ou des affaires sont embauchés pour des stages.
- **Participation à la planification des effectifs au sein d'OPG** : afin d'assurer un recrutement adéquat en prévision des besoins en matière d'effectif, la demande de la Division en matière d'embauche se fait au moyen des processus internes de sélection et de placement d'OPG. La Division se concentre sur les postes d'opérateur et de technicien en entretien qualifiés avec un processus d'induction en vue de fournir la formation dans les domaines essentiels.
- **Main-d'œuvre semi-qualifiée** : le cas échéant, des travailleurs sont recrutés directement dans les collectivités visées.
- **Gestion des connaissances** : la gestion des connaissances essentielles et des risques connexes entraînés par les changements de postes (ou par le départ d'un employé) constitue une priorité clé en raison des données sur les effectifs, des départs à la retraite imminents, des transitions dans de nouveaux rôles ainsi que de la formation et du perfectionnement requis pour les fonctions spécialisées. Les connaissances essentielles et l'expertise des employés doivent absolument être maintenues pour optimiser les activités en cours.

La DGDN cerne et atténue les risques associés aux connaissances essentielles et maintient ces dernières au moyen de la trousse d'outils d'OPG à cet égard, de même que d'autres stratégies, outils et ressources; le processus aboutit ultimement à l'élaboration des plans de gestion des connaissances.

Grâce à l'importance qu'elle continue d'accorder à la gestion de la relève et du savoir, à la planification de la main-d'œuvre et au perfectionnement du personnel, la DGDN d'OPG est bien placée pour satisfaire à ses besoins en matière de personnel qualifié à court et à long terme.

F.3.4 Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)

Après la sélection par le gouvernement du Canada de l'approche de gestion adaptative progressive (GAP) en 2007, la SGDN a entamé son passage d'un petit groupe qui se consacre à des études à une société durable ayant la pleine responsabilité de l'exécution du programme. Des travaux ont été entrepris pour améliorer la viabilité à long terme de l'organisation et sa capacité de recruter et de retenir du personnel. Des investissements ont été faits pour s'assurer qu'elle dispose des ressources, de l'expertise et des saines politiques et pratiques de gestion nécessaires à l'exécution de son mandat.

Le 1^{er} janvier 2009, la SGDN est devenue son propre employeur, disposant de l'infrastructure d'appui nécessaire, y compris ses services financiers, juridiques et de ressources humaines. Le niveau de dotation est passé de 27 employés à la fin de 2007 à 81 personnes un an plus tard, pour atteindre 137 employés à la fin de 2016. Le premier ajout considérable de personnel résulte du transfert à la SGDN du personnel d'OPG qui travaillait sur des programmes de la SGDN et sur le projet de dépôt géologique en profondeur destiné au stockage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA) d'OPG. Un avantage considérable de cet arrangement a été l'acquisition de l'expérience antérieure d'une équipe établie en gestion des déchets nucléaires et en dépôt de stockage.

Au cours des trois dernières années, la SGDN s'est concentrée sur l'embauche d'employés et d'entrepreneurs dont les spécialités répondent aux exigences techniques et sociales complexes liées au processus de sélection de l'emplacement. La SGDN a embauché des spécialistes dans les domaines de la conception et de la construction de dépôts, de l'évaluation de la sûreté, de l'évaluation environnementale, des connaissances traditionnelles autochtones, de la recherche sociale, de l'éthique, des lois, des finances, des communications, de la mobilisation publique, des transports et des nouveaux médias. À cause de l'intérêt soutenu des collectivités pour le processus de sélection de l'emplacement, la SGDN compte quinze bureaux dans les collectivités participant à l'évaluation préliminaire du caractère adéquat de l'emplacement.

Les employés de la SGDN sont des professionnels hautement qualifiés qui participent régulièrement à des activités de perfectionnement et de formation spécialisée afin d'accroître leurs compétences techniques, professionnelles et théoriques. Les nouveaux employés sont tenus de suivre de la formation pour satisfaire aux besoins essentiels de leurs domaines. La SGDN continue de recruter du personnel dans tous ses domaines de compétences clés. L'organisation a également élaboré des plans de relève afin de s'assurer qu'une équipe de gestion supérieure durable est en place pour l'avenir.

La recherche contribue également à façonner l'élaboration du processus de préparation des emplacements et continue à soutenir sa mise en œuvre. La capacité de recherche de la SGDN est soutenue par des contrats conclus avec plus d'une dizaine d'universités canadiennes.

L'organisation travaille avec un groupe de consultants de partout au Canada et de l'étranger pour appuyer ses activités de conception, de choix de l'emplacement et d'établissement de la confiance. Elle a également des contacts avec de nombreuses organisations internationales et a signé des accords d'échange avec des organisations nationales de gestion des déchets radioactifs en Suède, en Finlande, en Suisse, en France, en Corée du Sud et au Royaume-Uni afin de s'assurer que les pratiques exemplaires internationales sont intégrées à toutes ses activités.

F.4 Ressources financières

F.4.1 Généralités

En appliquant le principe du « pollueur-payeur », le gouvernement du Canada a clairement indiqué que les propriétaires de déchets sont financièrement responsables de la gestion de leurs déchets radioactifs. Il a donc mis en place des mécanismes pour s'assurer que cette responsabilité financière ne soit pas assumée par la population canadienne. Cette position a été réitérée dans la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* de 1996 (voir la section B.3). Depuis 2002, les propriétaires de déchets de combustible nucléaire sont précisément tenus, en vertu de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN), de mettre de côté des fonds distincts en vue du financement intégral des activités de gestion à long terme des déchets.

F.4.2 Déchets historiques

Dans certains cas, des mesures de restauration s'imposent sur des sites dont le gouvernement fédéral n'est pas le propriétaire, mais pour lesquels le propriétaire d'origine n'existe plus. Le gouvernement peut alors décider d'accepter la responsabilité de la gestion de ces déchets; il prend cette décision au cas par cas. En mars 2001, le gouvernement du Canada et les municipalités locales de la région de Port Hope (Ontario) ont signé une entente concernant des propositions élaborées par la collectivité en vue de s'occuper de l'assainissement et de la gestion à long terme de la majeure partie des déchets historiques du Canada, lançant ainsi l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH). En 2012, le gouvernement du Canada a annoncé l'octroi d'un montant de 1,28 milliard de dollars pour financer la mise en œuvre de l'IRPH. Dans le cadre d'un modèle d'organisme gouvernement exploité par un entrepreneur (OGEE), les Laboratoire Nucléaires Canadiens (LNC) se chargent pour le compte d'EACL de la gestion de ces déchets ainsi que des déchets historiques se trouvant dans le nord du Canada et dans d'autres régions canadiennes.

F.4.3 Garanties financières

Les titulaires de permis d'installations nucléaires, notamment d'installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs ainsi que de mines et d'usines de concentration d'uranium, doivent fournir des garanties que des ressources financières adéquates sont disponibles en vue de leur déclasserement et de la gestion des déchets radioactifs résultants, y compris le combustible usé.

Le paragraphe 24(5) de la LSRN constitue le fondement juridique sur lequel repose cette exigence. L'alinéa 3(1)l) du RGSRN précise qu'une demande de permis doit comprendre « une description de la garantie financière proposée pour l'activité visée par la demande ». Le guide de la CCSN G-206, *Garanties financières pour le déclasserement des activités autorisées*, traite des garanties financières en prévision des activités de déclasserement. Le guide G-219, *Les plans de déclasserement des activités autorisées*, fournit de l'orientation sur la préparation des plans en vue du déclasserement des activités autorisées par la CCSN. On peut consulter ces guides à l'adresse suivante : <http://www.cnsccsn.gc.ca/fr/acts-and-regulations/regulatory-documents/index.cfm>.

Les garanties financières doivent être suffisantes pour financer toutes les activités de déclasséement approuvées. Celles-ci incluent non seulement le démantèlement, la décontamination et la fermeture, mais également toute surveillance ultérieure au déclasséement ou toute mesure de contrôle institutionnel pouvant être requise ainsi que la gestion à long terme ou l'évacuation de tous les déchets, y compris le combustible usé. Pour veiller à ce que les titulaires de permis n'aient à couvrir qu'une seule fois les coûts du combustible usé, l'argent déposé dans les fiducies créées en vertu de la LDCN est considéré comme faisant partie de la garantie financière totale exigée par la CCSN.

La CCSN doit avoir l'assurance qu'elle-même ou ses agents peuvent avoir accès, sur demande, à des mesures de financement adéquates si le titulaire de permis n'est pas en mesure de remplir ses obligations en matière de déclasséement. Les mesures de financement des travaux de déclasséement peuvent comporter différentes formes de garanties financières, notamment des fonds en espèces, des lettres de crédit, des cautionnements, des assurances et des engagements irrévocables d'un gouvernement (fédéral ou provincial). La CCSN déterminera leur acceptabilité en se fondant sur les critères généraux suivants :

- **Liquidité** : les mesures de financement proposées devraient être telles qu'aucun prélèvement de fonds ne puisse se faire sans l'approbation de la CCSN et que le versement des fonds aux fins de déclasséement ne puisse être interdit, indûment retardé ou compromis pour quelque raison que ce soit.
- **Valeur garantie** : les titulaires de permis devraient choisir des moyens de financement, des instruments ou des arrangements financiers dont la valeur est entièrement assurée.
- **Valeur adéquate** : les mesures de financement devraient être suffisantes, à tout moment ou à des moments établis à l'avance, pour financer les plans de déclasséement pour lesquels elles sont prévues.
- **Continuité de disponibilité** : les mesures de financement requises pour le déclasséement devraient être maintenues en permanence, ce qui pourrait exiger le renouvellement, la révision ou le remplacement périodique des titres financiers fournis ou à échéance fixe. Par exemple, lors d'un renouvellement de permis, le plan préliminaire de déclasséement pourrait être révisé et les garanties financières mises à jour en conséquence. Au besoin, pour assurer la continuité de la couverture, les mesures de financement devraient inclure des dispositions de préavis de résiliation ou d'intention de non-renouvellement.

Depuis 2000, le personnel de la CCSN s'est concentré sur les garanties financières relatives aux grandes installations complexes et il a exigé que tous les grands titulaires de permis d'installations nucléaires de catégorie I et de mines et d'usines de concentration d'uranium détiennent des garanties financières. Depuis le dernier rapport, le personnel de la CCSN a élargi le programme de garantie financière pour y inclure les utilisateurs de sources scellées et d'appareils à rayonnement.

F.5 Assurance de la qualité

F.5.1 Exigences du programme d'assurance de la qualité

Les règlements de la LSRN exigent que les titulaires de permis préparent et mettent en œuvre des programmes d'assurance de la qualité (AQ) pour les installations nucléaires. Les titulaires de permis d'installation de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs doivent soumettre leur programme général d'AQ à la CCSN avant d'entreprendre leurs activités prévues. L'organisation responsable de l'installation doit établir et mettre en œuvre un programme d'AQ pour les articles et les services que l'installation fournit. Le programme général d'AQ peut comprendre les activités autorisées de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs de plus d'une installation. Lorsqu'un permis a été délivré, l'organisation visée doit prouver l'efficacité de ses programmes d'AQ.

En 2013, le Groupe CSA a publié la norme N286-F12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires*. Le système de gestion doit respecter les exigences de cette norme, ce qui indique l'importance qu'a la sûreté dans la prise de décisions et de mesures. La norme CSA N286-F12 s'applique à toutes les installations nucléaires, y compris les installations de gestion du combustible usé et les IGD dans les centrales nucléaires. Cette norme énonce également des exigences particulières pour les activités du cycle de vie des installations de gestion des déchets radioactifs.

Les programmes d'AQ pour les mines et usines de concentration d'uranium doivent être conformes aux attentes en matière d'AQ de la LSRN et du *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium* (RMUCU). La demande de permis doit énumérer les programmes d'AQ qui sont examinés par le personnel de la CCSN. Les activités spécifiques de gestion des déchets sont effectuées dans le cadre des programmes d'AQ acceptés. Les examens effectués par le personnel de la CCSN lors d'une demande de permis et les changements apportés à un programme d'AQ pertinent sont axés sur un programme d'AQ qui satisferait aux exigences reconnues de la CCSN en matière d'AQ et qui remplirait les fonctions suivantes :

- les rôles et responsabilités liés à l'installation sont définis de manière uniforme
- le programme d'AQ est mis en œuvre de façon structurée
- les changements sont contrôlés, et il existe une interaction entre les programmes
- des autoévaluations internes sont effectuées, et des mesures correctives sont prises

F.5.2 Évaluation du programme d'AQ

Pour évaluer l'efficacité des programmes d'AQ ou du système de gestion du titulaire de permis, le personnel de la CCSN examine sa documentation de programme en fonction des critères établis dans les documents et normes contenant des exigences qui sont cités en référence. Il examine aussi les résultats des examens et des évaluations internes effectués par le titulaire de permis. Une fois le programme d'AQ accepté, la CCSN planifie et effectue la vérification de la conformité pour s'assurer que le titulaire de permis se conforme à ses dispositions. Lorsqu'elle relève des lacunes, la CCSN produit un rapport détaillé sur les conclusions et le transmet au titulaire du permis, qui doit réagir et apporter des mesures correctives. Selon l'importance des constatations sur le plan de la sûreté, la CCSN pourrait décider qu'une mesure d'application de la loi est appropriée. La section E.6.4 contient des renseignements plus détaillés sur les mesures d'application de la loi de la CCSN.

F.6 Radioprotection durant l'exploitation

F.6.1 Maintenir la radioexposition et les doses au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA)

Les activités aux installations canadiennes de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs doivent être exécutées de façon à ce que la radioexposition et les doses reçues par les travailleurs, par le public et dans l'environnement soient maintenues en deçà des limites de dose réglementaires de la CCSN et au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux. Ce principe est désigné sous le nom de principe ALARA (de l'anglais As Low As Reasonably Achievable). L'approche est régie par la LSRN et le *Règlement sur la radioprotection* (RRP). La radioexposition et les doses sont maintenues au niveau ALARA grâce à la mise en œuvre d'un programme de radioprotection qui comprend les éléments suivants :

- la maîtrise des méthodes de travail par la direction
- les qualifications et la formation du personnel
- le contrôle de la radioexposition du personnel et du public
- l'établissement de plans en cas de situations inhabituelles

- la détermination de la quantité et de la concentration des substances nucléaires rejetées à la suite d'une activité autorisée

En outre, conformément au RRP, le titulaire de permis est tenu de s'assurer de ne pas dépasser les limites de dose efficace suivantes :

- 50 mSv par année et 100 mSv sur cinq ans pour un travailleur du secteur nucléaire (TSN)
- 4 mSv pour une TSN enceinte pour le reste de sa grossesse
- 1 mSv par année pour une personne qui n'est pas un TSN (c'est-à-dire, le public)

Les détails concernant les modifications proposées au RRP afin qu'il corresponde aux normes internationales mises à jour (par exemple, celles de la Commission internationale de protection radiologique) sont abordés à la section E.3.2.

Afin d'assurer une application uniforme du principe ALARA par les titulaires de permis, la CCSN a publié le guide G-129, révision 1, *Maintenir les expositions et les doses « au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) »*, qui décrit plus en détail les exigences réglementaires.

F.6.2 Limites de rejet dérivées

Certaines installations nucléaires rejettent de façon contrôlée de petites quantités de substances radioactives dans l'atmosphère sous la forme d'effluents gazeux (par exemple, incinération de déchets radioactifs) et dans les cours d'eau avoisinants sous la forme d'effluents liquides (par exemple, eaux usées traitées). Le rejet de substances radioactives dans l'environnement sous la forme d'effluents gazeux et liquides en provenance d'installations nucléaires peut se traduire par la radioexposition du public par un ou plusieurs des moyens suivants :

- irradiation directe
- inhalation d'air contaminé
- ingestion d'eau et d'aliments contaminés

Pour s'assurer que la limite de dose réglementaire pour les membres du public ne soit pas dépassée, le RRP limite la quantité de substances radioactives pouvant être rejetées dans les effluents des installations nucléaires. Ces limites d'effluent sont dérivées de la limite de dose du public et sont appelées « limites de rejet dérivées » (LRD). Le secteur nucléaire fixe des objectifs opérationnels ou des limites administratives qui correspondent habituellement à une petite fraction des LRD. Ces objectifs fondés sur le principe ALARA sont spécifiques à chaque installation, étant déterminés en fonction des facteurs qui existent à chacune.

Lorsqu'elle approuve les LRD, la CCSN étudie par quelles voies environnementales les substances radioactives pourraient atteindre les membres les plus exposés du public (également connus sous le nom de « groupe critique ») après avoir été rejetées par l'installation. Les membres du groupe critique sont les individus susceptibles de recevoir la dose la plus élevée de rayonnement en raison de leur âge, de leur régime alimentaire, de leur style de vie et de leur situation géographique.

Les doses reçues par les membres du public par suite de rejets normaux d'installations nucléaires canadiennes sont très faibles et constituent une petite fraction des limites de dose réglementaires fixées par la CCSN. La figure F.1 montre un employé de la CCSN qui prélève des échantillons dans l'environnement lors d'une inspection de routine sur le site d'une installation nucléaire.



Figure F.1 : Surveillance des effluents

F.6.3 Seuils d'intervention

Les titulaires de permis peuvent proposer et fixer des seuils d'intervention. Un seuil d'intervention est défini dans le RRP comme un niveau précis qui, s'il est atteint, peut indiquer une perte de maîtrise d'une partie du programme de radioprotection. Lorsqu'il est atteint, les mesures suivantes doivent être prises :

- envoi d'un avis à la CCSN
- tenue d'une enquête pour établir la cause
- prise de mesures visant à rétablir l'efficacité du programme de radioprotection

Le guide G-228, *Élaboration et utilisation des seuils d'intervention*, a été publié pour aider les titulaires de permis à élaborer des seuils d'intervention en conformité avec le RRP.

F.6.4 Dosimétrie

La CCSN exige que chaque titulaire de permis détermine et consigne l'ordre de grandeur de l'exposition des travailleurs au rayonnement au moyen de mesures ou de surveillance directes ou, lorsque l'utilisation de ces méthodes n'est pas possible, par estimation. Si un travailleur du secteur nucléaire risque vraisemblablement de recevoir une dose efficace supérieure à 5 mSv pour une période de dosimétrie d'un an, le titulaire de permis est tenu de recourir à un service de dosimétrie autorisé par la CCSN. Les normes concernant les services de dosimétrie autorisés au Canada se trouvent dans le document S-106, révision 1, *Exigences techniques et d'assurance de la qualité pour les services de dosimétrie* (publié en mars 2006). Les services de dosimétrie autorisés doivent soumettre les résultats dosimétriques de chaque travailleur du secteur nucléaire au Fichier dosimétrique national de Santé Canada.

F.6.5 Prévention des rejets accidentels

Le secteur nucléaire utilise plusieurs moyens pour réduire le risque que des effluents de matières radioactives soient accidentellement rejetés dans l'environnement : barrières multiples, composants et systèmes fiables, personnel compétent et mesures de détection et de correction des défaillances.

Étant donné la robustesse de la conception des installations de stockage qui abritent des matières à risque élevé comme le combustible usé, la possibilité d'un rejet important est surtout présente au cours de la manutention des matières. Ces opérations sont étroitement surveillées par le titulaire de permis, qui serait disponible dans l'éventualité peu probable d'un rejet accidentel. Le processus de transfert des déchets du point d'origine à un site de stockage fait l'objet de contrôles stricts et est seulement effectué de la manière la plus sûre possible. Certains de ces contrôles incluent l'obligation de transporter le combustible usé à des vitesses extrêmement basses et l'interdiction de transférer le combustible usé en cas de pluie ou de neige.

En cas de rejet non contrôlé dans l'environnement, des employés compétents du titulaire de permis sont présents pour effectuer un premier assainissement dans le but d'empêcher toute propagation supplémentaire des contaminants radioactifs. Au besoin, les déchets radioactifs stockés peuvent être récupérés et conservés avec une sécurité accrue. Selon l'ampleur et la gravité du rejet, des mesures d'urgence et des plans d'intervention d'urgence sont mis en œuvre.

F.6.6 Protection de l'environnement

La Protection de l'environnement constitue l'un des 14 domaines de sûreté et de réglementation pris en compte par la CCSN lorsqu'elle évalue dans quelle mesure ses titulaires de permis se conforment aux attentes et aux exigences réglementaires en vue d'empêcher que le risque pour l'environnement devienne inacceptable, conformément aux politiques, lois et règlements canadiens en matière d'environnement ainsi qu'aux obligations internationales du Canada. Le domaine de sûreté et de réglementation relatif à la protection de l'environnement vise les programmes qui permettent de repérer, de contrôler et de surveiller tous les rejets de substances radioactives et dangereuses. Il porte également sur les effets des installations ou activités autorisées sur l'environnement.

Le REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (publié en décembre 2016), remplace le document P-223, *Protection de l'environnement*, ainsi que le REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politiques, programmes et procédures de protection de l'environnement* (septembre 2013). Il établit les attentes et les exigences réglementaires de la CCSN à l'égard des programmes liés à la protection de l'environnement, plus précisément :

- les principes de protection de l'environnement de la CCSN pour toutes les installations ou activités nucléaires qui ont une incidence sur l'environnement
- la portée d'une EE, y compris les rôles et responsabilités associés à une évaluation
- les exigences et l'orientation de la CCSN à l'intention des demandeurs et des titulaires de permis à l'égard de l'élaboration des mesures de protection de l'environnement, y compris une évaluation des risques environnementaux (ERE), le cas échéant, pour les installations et activités nouvelles et existantes.

Le REGDOC-2.9.1 précise les attentes de la CCSN à l'égard des demandeurs et des titulaires de permis et établit l'orientation relative aux mesures de protection de l'environnement que doivent mettre en place les titulaires de permis en vue d'assurer la protection des personnes et de l'environnement. Ces mesures sont établies en fonction d'une installation ou d'une activité. Toutes les installations ou activités ne sont pas tenues d'appliquer toutes les mesures de protection de l'environnement décrites dans la présente section. Le demandeur ou le titulaire de permis peut se conformer à certaines exigences en démontrant qu'une mesure particulière n'est pas nécessaire ou ne s'applique pas à l'installation ou à l'activité visée. Une demande de permis qui décrit la nature des activités autorisées proposées est jugée satisfaisante sur le plan de la protection de l'environnement, pourvu que le personnel de la CCSN conclue que l'installation ou les activités n'ont pas d'incidence sur l'environnement.

Système de gestion de l'environnement

Un système de gestion de l'environnement (SGE) désigne la gestion des procédures, des mesures et des politiques environnementales d'une organisation de manière rigoureuse, systématique, planifiée et documentée. Il comprend la structure organisationnelle, la planification et les ressources nécessaires à l'élaboration, la mise en œuvre et la tenue à jour des politiques de protection de l'environnement ainsi que l'amélioration continue en :

- cernant et gérant les risques environnementaux associés à une installation ou activité
- repérant, mettant en œuvre et tenant à jour les activités et technologies de contrôle de la pollution
- surveillant les rejets
- surveillant les contaminants et leurs effets potentiels dans l'environnement

Le SGE constitue l'outil de gestion permettant d'intégrer toutes les mesures de protection de l'environnement du demandeur ou du titulaire de permis dans un processus documenté, géré et vérifiable en :

- cernant et gérant les situations de non-conformité et les mesures correctives dans le contexte des activités, au moyen d'inspections et de vérifications internes et externes
- faisant la synthèse du rendement de ces activités et rendant des comptes à cet égard, tant à l'interne (structure de gestion du titulaire de permis) qu'à l'externe (à l'intention de la Commission et du public)
- formant le personnel participant à ces activités
- veillant à la disponibilité des ressources (comme le personnel qualifié, l'infrastructure organisationnelle, la technologie et les ressources financières)
- définissant et déléguant les rôles, responsabilités et pouvoirs essentiels à la gestion efficace de l'environnement

Le SGE peut être mis en œuvre dans le cadre du système de gestion intégrée du titulaire de permis. La norme CAN/CSA ISO 14001, *Systèmes de management environnemental — Exigences et lignes directrices pour son utilisation* (version de 2004 ou versions ultérieures), énonce les exigences relatives à un SGE qu'un titulaire de permis peut mettre en place pour renforcer le rendement environnemental.

Dans le cadre du SGE, le titulaire de permis devrait tenir compte des exigences d'établissement de rapports associées aux situations d'urgence potentielles ou réelles. De plus, le SGE devrait également traiter des mesures de préparation et d'intervention en cas d'urgence environnementale. Le titulaire de permis devrait également traiter des mesures de préparation et d'intervention en cas d'urgence environnementale en ce qui a trait à ce qui suit :

- les mesures proposées pour empêcher les rejets accidentels de substances nucléaires ou dangereuses dans l'environnement ou atténuer leurs effets.
- les mesures proposées pour assurer la disponibilité des instruments de surveillance de l'environnement en cas d'urgence et l'accessibilité à ceux-ci
- l'inclusion de la disposition de l'équipement et des instruments de surveillance de l'environnement dans les plans d'intervention en cas d'urgence

Évaluation des risques environnementaux

Une ERE constitue un processus systématique qui permet de repérer, de quantifier et de caractériser les risques posés par des contaminants (substances nucléaires ou dangereuses) et des facteurs de stress physiques dans l'environnement. Il s'agit d'une pratique ou d'une méthode qui permet de recueillir des renseignements fondés sur des données scientifiques, facilitant la prise de décisions et l'établissement de la priorité de mise en œuvre des mesures d'atténuation.

L'ERE sert de fondement pour établir la portée et la complexité des programmes de surveillance, y compris les programmes de surveillance des effluents et de l'environnement. Les données de l'ERE peuvent contribuer au programme de surveillance des effluents en déterminant les contaminants radioactifs et non radioactifs particuliers ainsi que les facteurs de stress physiques et les sources ou points de rejets provenant de l'installation nucléaire ou de l'activité autorisée, puis en établissant leur priorité.

Dans ce contexte, la norme CSA N288.6, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* (publiée en 2012), traite de la conception, de la mise en œuvre et de la gestion d'un programme d'ERE. De la même manière, la compréhension des risques environnementaux que pose l'installation peut aider à établir la portée et la complexité d'un programme de surveillance de l'environnement. Les résultats de l'ERE peuvent servir à déterminer les exigences en matière de surveillance environnementale pour les conditions d'exploitation normales.

Protection du public

Le titulaire de permis doit démontrer que la santé, la sécurité et la sûreté du public sont protégées de l'exposition aux substances dangereuses rejetées par l'installation nucléaire. Une évaluation du risque pour la santé humaine est réalisée dans le cadre de l'ERE afin de repérer les substances nucléaires et dangereuses. L'évaluation du risque pour la santé humaine permet de prévoir la nature et la probabilité des effets néfastes sur la santé humaine découlant de rejets provenant de l'installation nucléaire.

Les rejets de substances dangereuses sont contrôlés et surveillés au moyen du programme de surveillance des effluents et des émissions et du programme de surveillance de l'environnement. Les titulaires de permis sont tenus de signaler aux organismes de réglementation, y compris la CCSN, tout rejet non autorisé de substances radioactives ou dangereuses dans l'environnement (par exemple, les déversements).

Contrôle et surveillance des effluents et des émissions

Les mesures de contrôle des rejets dans l'environnement sont établies afin de protéger l'environnement et de respecter les principes du développement durable et de la prévention de la pollution. Les titulaires de permis établissent des seuils d'intervention visant à garantir que les limites de rejets de l'installation ne seront pas dépassées en signalant le plus rapidement possible une perte de contrôle potentielle d'une partie du programme de protection de l'environnement. Les seuils d'intervention permettent également de veiller à ce que les titulaires de permis démontrent un contrôle adéquat de la réinstallation en fonction de la conception d'installation approuvée, des programmes de protection de l'environnement et des programmes de radioprotection. La norme CSA N288.8, *Établissement et mise en œuvre de seuils d'intervention pour les rejets dans l'environnement par les installations nucléaires* (publiée en 2017), fournit de l'orientation en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre des seuils d'intervention relatifs aux rejets provenant des installations nucléaires.

Même s'il ne s'applique qu'à la radioprotection, le guide d'application de la réglementation de la CCSN G-228, *Élaboration et utilisation des seuils d'intervention*, donne de l'orientation générale utile sur les principes de base des seuils d'intervention. Ces principes, de même que le principe ALARA (décrit dans le guide G-129, révision 1, *Maintenir les expositions et les doses au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre [ALARA] »*) devraient être utilisés pour établir les cibles de rendement environnemental.

Parallèlement aux exigences particulières de surveillance réglementaire, l'ERE établit le fondement technique et la structure nécessaire pour cerner le besoin de surveillance des effluents et des émissions et les détails connexes. Le programme de surveillance des effluents et des émissions propre au site est fondé sur la caractérisation des emplacements, sur le volume, la composition et le débit d'écoulement prévus des rejets ainsi que sur les quantités et les concentrations maximales proposées des substances nucléaires et dangereuses (y compris leurs caractéristiques physiques, chimiques et radiologiques). La norme CSA N288.5, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, (publiée en 2011), aborde la conception, la mise en œuvre et la gestion d'un programme de surveillance des effluents conforme aux exigences juridiques et opérationnelles.

La surveillance des effluents et des émissions n'est pas obligatoire pour les installations et activités ne présentant pas de rejets mesurables considérables dans l'environnement. Dans de telles situations, le titulaire de permis devrait démontrer (par des méthodes techniques ou scientifiques) que les pratiques et barrières appropriées sont mises en place, surveillées et maintenues afin d'empêcher les rejets dans l'environnement.

La surveillance n'est pas non plus nécessaire pour les installations et les activités présentant un faible risque de rejets ou pour lesquelles les quantités de rejets sont trop faibles ou trop difficiles à mesurer. Le titulaire de permis peut estimer les émissions selon les principes chimiques et techniques liés aux processus propres au site.

Surveillance de l'environnement

La surveillance environnementale comprend un ensemble d'activités intégrées, documentées et fondées sur le risque permettant d'échantillonner, de mesurer, d'analyser, d'interpréter et de signaler les éléments suivants, ensemble ou de façon isolée :

- la concentration de substances nucléaires et dangereuses dans les milieux environnementaux afin d'évaluer l'exposition des récepteurs à ces substances ou les effets potentiels sur la santé humaine, la sûreté et l'environnement
- l'intensité des facteurs de stress physiques ou leur effet potentiel sur la santé humaine et l'environnement
- les paramètres physiques, chimiques et biologiques de l'environnement qui sont généralement pris en compte dans l'élaboration des mesures de surveillance environnementale et qui sont nécessaires à l'interprétation des résultats, par exemple les données à l'appui du transport (comme la vitesse du vent) ou les évaluations de toxicité (notamment du carbone organique ou de la dureté) ou encore les mesures prises dans des stations de référence (et intégrées à la surveillance)

Depuis la promulgation de la LSRN en 2000, la protection de l'environnement (contrairement à la législation antérieure axée principalement sur la protection des personnes) contre les radionucléides et les substances dangereuses est également devenue la responsabilité de la CCSN. Comme il a été mentionné pour la période de rapport précédente, la norme N-288 de la CSA, publiée en 1990, comportait plusieurs lacunes, et il avait été convenu qu'une norme ou un guide révisé en matière de surveillance environnementale était requis.

La version révisée de la norme N288.4, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, publiée en 2010, comprend des changements importants et aborde la question des substances radiologiques et dangereuses ainsi que leurs effets possibles sur les biotes humain et non humain.

La CCSN a mis en œuvre son Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) afin de confirmer la sûreté du public et de l'environnement à proximité des installations nucléaires réglementées par la CCSN. Le PISE constitue un outil qui complète le programme de vérification continue de la CCSN. Il comprend la collecte d'échantillons provenant de zones publiques à proximité des sites ainsi que la mesure et l'analyse de la quantité de substances radiologiques (nucléaires) et dangereuses dans ces échantillons. Le personnel de la CCSN recueille les échantillons et les envoie à son laboratoire de pointe aux fins d'essai et d'analyse. La synthèse des résultats est affichée sur la page réservée au PISE du site

Web de la CCSN à l'adresse suivante : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/index-iemp.cfm>.

Protection et surveillance des eaux souterraines

La protection des eaux souterraines consiste en un ensemble interrelié d'initiatives, de processus et d'activités visant généralement à protéger la qualité et la quantité des eaux souterraines en réduisant au minimum l'incidence sur l'environnement des activités associées à une installation nucléaire, favorisant ainsi une gestion efficace des ressources d'eaux souterraines. La protection des eaux souterraines constitue un élément spécialisé de l'ensemble des mesures de protection de l'environnement. Étant donné que l'écoulement des eaux souterraines et le transport de contaminants qui en découlent peuvent être plus difficiles à détecter et à situer par rapport à l'eau de surface, des exigences et de l'orientation particulières sont fournies dans la norme CSA N288.7, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, publiée en 2015.

F.6.7 Activités de la Commission canadienne de sûreté nucléaire

Pour vérifier la conformité aux exigences de permis et de la réglementation, le personnel de la CCSN :

- examine la documentation et les rapports d'exploitation soumis par les titulaires de permis
- effectue des évaluations de la radioprotection
- effectue des évaluations des programmes de protection de l'environnement et des autres programmes des titulaires de permis en fonction des besoins

Une description détaillée du programme de vérification de la conformité se trouve à la section E.6.3.

F.7 Gestion des urgences nucléaires

Au Canada, la préparation aux situations d'urgence nucléaire et les interventions en cas d'urgence nucléaire sont une responsabilité plurigouvernementale partagée par tous les ordres de gouvernement ainsi que par la CCSN et les installations nucléaires autorisées. Les titulaires de permis sont responsables de la mise en œuvre des mesures visant à empêcher ou à atténuer les effets des rejets accidentels de substances nucléaires ou dangereuses dans le but de préserver la santé, la sûreté et la sécurité, de protéger l'environnement et de respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Les provinces et territoires ont la responsabilité première de la mise en œuvre des mesures de protection civile, ainsi que de la préparation et de l'intervention en cas de situations d'urgence nucléaire hors site. Ils confient par ailleurs la préparation aux situations d'urgence nucléaire aux municipalités sur leur territoire.

Conformément à l'orientation et aux exigences de l'AIEA, les responsabilités relatives à l'intervention en cas d'urgence nucléaire sont divisées en deux volets : sur le site et hors site. Ces mesures d'intervention concernent toutes les mesures prises à l'intérieur des limites du site du titulaire de permis, tandis que celles hors site concernent les mesures prises à l'extérieur et au-delà des limites du site du titulaire de permis. Les activités et les stratégies d'intervention dans ces deux volets peuvent faire intervenir et nécessiter diverses parties intéressées. Cependant, elles ne sont pas indépendantes les unes des autres et, par conséquent, il doit y avoir une coordination entre tous les ordres de gouvernement, la CCSN et le titulaire de permis pour assurer une intervention efficace.

Toutes les organisations qui jouent un rôle dans le processus d'intervention en cas d'urgence nucléaire, y compris la CCSN et ses titulaires de permis, doivent établir des plans d'intervention connexes et disposer d'installations dotées du personnel et de l'équipement requis pour coordonner et diriger les mesures d'intervention.

Fédéral

La CCSN joue un double rôle lors d'une intervention. En vertu du mandat qui lui est conféré par la LSRN, elle exerce une surveillance réglementaire des activités d'intervention des titulaires de permis en cas d'urgence nucléaire sur leurs sites. De plus, à titre d'organisme fédéral, la CCSN participe à l'intervention pangouvernementale en cas d'urgence nucléaire, conformément aux exigences stipulées dans le Plan fédéral d'intervention d'urgence (PFIU) et le Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN).

La CCSN exige des demandeurs de permis qu'ils évaluent les répercussions des activités qu'ils proposent sur la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement, et qu'ils prennent des mesures pour empêcher les rejets accidentels de substances nucléaires ou dangereuses ou atténuer leurs effets. Une fois que la CCSN a accepté et délivré un permis, ces mesures deviennent obligatoires pour le titulaire de permis. En raison de la variabilité des risques associés aux installations autorisées par la CCSN au Canada, certaines installations doivent établir des plans détaillés de préparation et d'intervention en cas d'urgence qui doivent être coordonnés avec des organisations d'entraide, tandis que d'autres doivent simplement mettre en œuvre des procédures d'urgence internes. Après l'accident de Fukushima, toutes les grandes installations nucléaires et radiologiques du Canada ont dû revoir leur planification d'urgence en tenant compte des accidents graves et des scénarios d'événements multiples (par exemple, la perte de l'alimentation électrique coïncidant avec un rejet de matières radioactives) afin de déterminer si leurs mesures de préparation étaient encore appropriées ou si des mesures supplémentaires devaient être intégrées dans leurs plans.

La CCSN maintient son rôle et ses responsabilités en matière de réglementation lors de situations d'urgence en surveillant directement les mesures d'intervention des titulaires de permis. Elle fournit par ailleurs une aide technique et consultative aux autorités provinciales, fédérales et territoriales par l'intermédiaire du PFIU et du PFUN du gouvernement du Canada. Ces responsabilités englobent un large éventail de situations d'urgence et de mesures d'intervention pour empêcher, corriger ou atténuer les accidents, les déversements, les situations anormales et les urgences.

Ontario

Étant donné que bon nombre des grandes installations nucléaires du Canada sont situées en Ontario (en particulier, la plus grande installation de gestion des déchets radioactifs ainsi que 20 des 22 réacteurs canadiens), Gestion des situations d'urgence Ontario a constitué une partie intéressée clé dans les activités de planification et de préparation liées à l'industrie nucléaire au Canada. En 2013, Gestion des situations d'urgence Ontario a fusionné avec le Bureau du commissaire aux incendies pour former le Bureau du commissaire des incendies et de gestion des situations d'urgence de l'Ontario. Cette division apporte leadership et expertise dans la coordination, l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies de prévention, d'atténuation, de préparation, d'intervention et de rétablissement afin que les collectivités de l'Ontario demeurent sûres et sécuritaires.

Québec

Jusqu'à récemment, le Québec possédait un réacteur nucléaire en exploitation à Gentilly, près de Trois-Rivières (Québec), sur la rive du fleuve Saint-Laurent. En 2012, le réacteur de Gentilly-2 a été mis à l'arrêt et son combustible a été déchargé. Même si le réacteur ne contient plus de combustible et ne produit plus d'électricité, des plans de préparation en cas d'urgence sont encore nécessaires, jusqu'à ce que le site soit déclassé. Par conséquent, l'Organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ) demeure l'organisation provinciale responsable des efforts de gestion des situations d'urgence pour tous les risques possibles, dont les urgences nucléaires hors site. L'OSCQ a en place un plan intitulé Plan de mesures d'urgence nucléaire externe à Gentilly-2. Ce plan est conforme aux lois du Québec, comme la *Loi sur la sécurité civile* (L.R.Q., ch. S-2.3), la *Loi sur la santé publique* (L.R.Q., ch. S-2-2) et d'autres lois, qui définissent les responsabilités de l'organisation gouvernementale dans les buts spécifiques de minimiser les conséquences, de protéger le public et de fournir un soutien aux municipalités.

Nouveau-Brunswick

Le Nouveau-Brunswick possède un seul réacteur CANDU en exploitation, près de Point Lepreau, à environ 40 km au sud-ouest de Saint John. L'Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick (OMU NB) coordonne les activités de préparation en cas d'urgence des ministères provinciaux et des administrations municipales du Nouveau-Brunswick. OMU NB mène des activités aux niveaux provincial et municipal, par l'intermédiaire de coordonnateurs de district, en vue d'assurer que la province et ses collectivités soient dotées de plans d'urgence appropriés et éprouvés. Le Nouveau-Brunswick a par ailleurs fait d'importants investissements dans l'infrastructure de communications provinciales pour améliorer la connectivité et l'harmonisation avec les organisations d'intervention fédérales et provinciales en cas d'urgence nucléaire.

Saskatchewan

La Saskatchewan compte plusieurs mines et usines de concentration d'uranium qui sont situées dans le nord de la province. La Saskatchewan Emergency Management Organization est l'agence du gouvernement provincial responsable de la gestion des situations d'urgence. Elle coordonne les activités provinciales de planification en cas de situation d'urgence, de formation et d'intervention visant à protéger les résidents, les biens et l'environnement avant, pendant et après une urgence. Corrections and Public Safety, par l'intermédiaire de la Saskatchewan Emergency Management Organization, est l'organisme du gouvernement provincial chargé de la gestion d'urgence. Il est responsable de la *Emergency Planning Act* (1^{er} novembre 1989), qui comprend des dispositions liées à la planification d'urgence, à la délégation des pouvoirs en situation d'urgence et aux secours en cas de catastrophe.

La Saskatchewan Emergency Management Organization soutient la préparation en cas d'urgence des communautés en encourageant la formation d'organisations locales de mesures d'urgence, en aidant à l'élaboration des plans d'urgence locaux et en fournissant des conseils sur place aux représentants municipaux pendant les états d'urgence décrétés par le gouvernement. Elle soutient également la préparation provinciale en cas d'urgence en tenant à jour le plan d'urgence du gouvernement provincial et les mesures connexes, en coordonnant les ressources du gouvernement provincial pendant un état d'urgence, en aidant les sociétés d'État, ministères et organismes provinciaux à planifier leurs mesures d'urgence et en coordonnant les programmes de préparation en cas d'urgence du gouvernement du Canada en Saskatchewan.

Nouvelle-Écosse

En Nouvelle-Écosse, de nombreux navires contenant des substances radioactives peuvent accoster au port d'Halifax. L'*Emergency Measures Act* est la loi qui régit la gestion des situations d'urgence et les pouvoirs d'urgence en Nouvelle-Écosse. Elle établit les règles applicables à la gestion des situations d'urgence pour la province et exige que les administrations municipales mettent en place des plans d'urgence. Le Nova Scotia Emergency Management Office est la principale organisation qui assure la sûreté et la sécurité des résidents, de leurs biens et de l'environnement en Nouvelle-Écosse en prévoyant une intervention provinciale et municipale rapide et coordonnée en cas d'urgence. Ceci est accompli grâce à une planification consultative et concertée avant qu'une situation d'urgence ne se produise et en coordonnant l'affectation de ressources provinciales pendant l'intervention. L'organisation facilite et coordonne les efforts de communication et de planification en prévision de situations d'urgence entre tous les ordres de gouvernement.

F.7.1 Évaluation par la CCSN des programmes de gestion des urgences des titulaires de permis

Les demandeurs de permis, y compris ceux visant des installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, doivent soumettre leurs plans d'urgence dans leur demande. Le personnel de la CCSN évalue ces plans en fonction des critères réglementaires et des documents d'orientation. Lorsqu'un titulaire de permis a reçu son permis, le personnel de la CCSN examine périodiquement ses plans d'urgence et en fait la vérification.

F.7.2 Types d'urgences nucléaires

En ce qui concerne l'atténuation de l'incidence d'un accident nucléaire, la planification des mesures d'urgence inclut les incidents sur le site ou hors site tels qu'ils sont décrits ci-dessous :

- Urgences nucléaires sur le site : urgences qui surviennent dans les limites physiques d'une installation nucléaire autorisée par la CCSN. Les exploitants d'installations nucléaires sont responsables de la planification des mesures d'urgence, de la préparation en cas d'urgence et des interventions sur le site, mais doivent aussi avoir des plans et des procédures pour aider à atténuer les conséquences hors site potentielles découlant d'une situation d'urgence sur le site de leur installation.
- Urgences nucléaires hors site : urgences qui surviennent à l'extérieur d'une installation autorisée, mais qui peuvent avoir leur origine dans une installation autorisée, être associées à une installation ou à une activité autorisée ou pouvant même avoir leur origine à l'extérieur du Canada. Les événements de ce type peuvent exiger une intervention par les autorités provinciales, territoriales ou municipales œuvrant à l'extérieur de l'installation ou du site de l'activité autorisée; ils sont susceptibles de nécessiter le soutien de titulaires de permis et du gouvernement du Canada par l'intermédiaire du PFUN.

F.7.3 Responsabilités du gouvernement du Canada

En cas d'accident survenant à une installation ou sur un site nucléaire et pouvant avoir des conséquences hors site, les mesures d'intervention hors site suivraient un mécanisme progressif auquel participeraient les parties suivantes :

- le titulaire de permis
- l'administration municipale
- les gouvernements provinciaux et territoriaux
- le gouvernement fédéral

Les gouvernements provinciaux assument les responsabilités suivantes :

- préserver la santé et la sécurité publique et protéger les biens et l'environnement
- adopter des lois pour assumer la responsabilité de la province en matière de sécurité publique
- préparer des plans et des procédures d'urgence et fournir de l'orientation aux municipalités à qui elle exige d'en faire autant
- gérer les mesures d'intervention hors site en appuyant et en coordonnant les efforts des organisations ayant des responsabilités dans la gestion des situations d'urgence
- coordonner l'aide du titulaire de permis de l'installation ou du site nucléaire et l'aide du gouvernement du Canada pendant les activités de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire

L'aide et la participation du gouvernement fédéral en cas de répercussions possibles hors site sont nécessaires pour assumer les responsabilités d'ordre fédéral, y compris les effets d'un incident qui déborde des frontières provinciales ou nationales. De la même façon, la coordination de l'aide fédérale est requise lorsqu'une province touchée le demande. Certaines provinces ont signé des ententes avec le gouvernement fédéral pour la prestation de types précis de soutien technique. La responsabilité fédérale englobe un large éventail de situations d'urgence et de mesures d'intervention pour empêcher, corriger ou éliminer les accidents, les déversements, les situations anormales et les urgences, et pour soutenir les provinces et les territoires dans leur intervention en cas d'urgence nucléaire. Le gouvernement du Canada est également responsable de ce qui suit :

- assurer la liaison avec la communauté internationale
- assurer la liaison avec les missions diplomatiques au Canada
- aider les Canadiens à l'étranger
- coordonner la réponse nationale à une urgence nucléaire survenant en pays étranger

Sécurité publique Canada a été créé en 2003 pour assurer la coordination de tous les ministères et organismes fédéraux responsables de la sécurité nationale et de la sécurité des Canadiens. Ce ministère coordonne la réponse globale du gouvernement fédéral aux situations d'urgence à l'appui des provinces, y compris les urgences nucléaires. La *Loi sur la gestion des urgences* (LGU), qui est entrée en vigueur en 2007 et a remplacé l'ancienne *Loi sur la protection civile*, reconnaît les rôles que toutes les parties intéressées doivent jouer dans le contexte du système canadien de gestion des urgences. Elle établit les rôles et responsabilités sur le plan de la direction que doit assumer le ministre de la Sécurité publique et de la Protection civile, notamment la coordination des activités de gestion des urgences entre les institutions gouvernementales et en collaboration avec les provinces et avec d'autres entités. Les responsabilités incombant aux autres ministres fédéraux sont également énoncées dans la LGU.

Le gouvernement du Canada est déterminé à collaborer avec les provinces et les territoires afin d'appuyer les collectivités en cas de catastrophe. À cette fin, le document *Un cadre de sécurité civile pour le Canada* a été révisé et approuvé par des ministres fédéraux, provinciaux et territoriaux en 2011. Ce cadre établit une approche commune pour un éventail d'initiatives concertées de gestion des urgences à l'appui de la sûreté et de la résilience des collectivités. Il peut être consulté à l'adresse suivante :

<https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/mrgnc-mngmnt-frmwrk/index-fr.aspx>.

Sécurité publique Canada est l'autorité responsable du PFIU. Santé Canada est l'autorité responsable du PFUN et assume également des responsabilités liées à la radioprotection. Il gère un comité interministériel fédéral sur la gestion des urgences nucléaires ainsi qu'un comité fédéral-provincial de gestion des urgences nucléaires.

D'autres organisations fédérales ont des responsabilités à l'égard de la préparation et de l'intervention en cas d'urgence nucléaire, notamment la CCSN, Transports Canada, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), RNCAN et l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC).

- RNCAN fournit des services d'arpentage et de cartographie du rayonnement en cas d'urgence, formule des conseils stratégiques et coordonne les mesures fédérales liées à la responsabilité nucléaire, notamment en administrant la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* (LRIN).
- Transports Canada est responsable du Centre canadien d'urgence transport (CANUTEC).
- À l'échelle internationale, Santé Canada et la CCSN sont les autorités nationales compétentes qui interagissent avec l'AIEA.
- ECCC exploite, sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale, un centre météorologique régional spécialisé qui fournit des services de modélisation atmosphérique à l'AIEA dans le cadre de ses fonctions d'intervention d'urgence.
- L'ASPC est l'autorité nationale qui rend des comptes à l'Organisation mondiale de la santé en vertu du *Règlement sanitaire international*.

Santé Canada a dirigé un examen et une mise à jour du PFUN, qui a été approuvé en octobre 2012 par les sous-ministres fédéraux à la condition que le PFUN révisé soit mis à l'épreuve dans le cadre d'un exercice national. L'ensemble des organisations fédérales et provinciales, des administrations municipales et des services publics visés ont participé à cet exercice entamé en mai 2014. L'exercice UNIFIED RESPONSE permit de démontrer la capacité du gouvernement fédéral d'intervenir de manière efficace en cas d'urgence nucléaire tout en respectant l'exigence formulée par les sous-ministres à l'égard de la validation du PFUN. L'expérience acquise et les leçons apprises à cette occasion ainsi que lors des exercices subséquents, notamment INTREPID 2015 et HURON RESOLVE, ont permis de perfectionner les procédures sous-jacentes.

Le gouvernement du Canada est également responsable de l'établissement et de la gestion du régime de responsabilité nucléaire civile qui définit la responsabilité civile et le système d'indemnisation applicable aux incidents nucléaires. Ce régime est établi en vertu de la LRIN. Les exploitants d'installations nucléaires désignées en vertu de la LRIN sont exclusivement responsables de tout dommage à des tiers causé par un incident et doivent contracter une garantie financière permettant de couvrir leurs responsabilités. En cas d'incident grave, la LRIN prévoit des mesures d'indemnisation spéciales qui peuvent être imposées par le gouvernement en remplacement du processus judiciaire normal. RNCan est le ministère responsable de veiller à ce que le mécanisme de dédommagement soit bien coordonné et administré au Canada.

F.7.4 Accords internationaux

Le Canada a signé et ratifié les trois conventions internationales suivantes en matière d'intervention d'urgence :

- **Plan d'urgence bilatéral Canada-États-Unis pour les urgences radiologiques (1996)** : Ce plan est axé sur les mesures d'intervention d'urgence de nature radiologique plutôt que générale. Il s'agit de mesures de collaboration visant à intervenir en cas d'incidents radiologiques qui pourraient se produire en temps de paix au Canada ou aux États-Unis. Les mesures contenues dans le PFUN sont compatibles avec ce plan.
- **Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique (1986)** : Cet accord d'assistance internationale, élaboré sous l'égide de l'AIEA, favorise la coopération entre les pays signataires et facilite une assistance rapide en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique. Son objectif est de minimiser les conséquences d'un tel accident et d'appliquer des mesures concrètes pour protéger la vie, les biens et l'environnement. L'accord précise les modalités de demande, d'offre, de direction, de contrôle et de fin de l'assistance.
- **Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire (1987)** : Cette convention internationale, élaborée sous l'égide de l'AIEA, précise quand et comment l'AIEA aviserait les pays signataires d'un accident international susceptible d'avoir des répercussions sur leurs pays respectifs.

F.8 Déclassement

Conformément au guide G-219, *Les plans de déclassement des activités autorisées*, les titulaires de permis d'installations nucléaires de catégorie I et de mines et d'usines de concentration d'uranium doivent tenir à jour des plans de déclassement pour la totalité du cycle de vie de l'activité autorisée. La CCSN exige également que les titulaires de permis préparent, aux fins d'approbation, un plan préliminaire de déclassement (PPD) et un plan de déclassement détaillé (PDD).

Le PPD doit être présenté à la CCSN le plus tôt possible dans le cycle de vie de l'activité ou de l'installation autorisée et doit être mis à jour :

- tous les cinq ans
- lorsque de l'expérience en exploitation est acquise ou que des avancées technologiques sont réalisées
- à la demande de la Commission ou d'une personne autorisée par celle-ci

Dans le cas d'installations nucléaires, les exigences particulières en matière de planification du déclassement sont énoncées dans les règlements de la CCSN applicables aux mines et aux usines de concentration d'uranium ainsi qu'aux installations nucléaires de catégorie I et II.

Le PPD documente la stratégie de déclassement privilégiée, qu'il s'agisse d'un déclassement rapide, d'un déclassement reporté ou d'un confinement sur le site, ainsi que les objectifs relatifs à l'état final après le déclassement. Le plan devrait être suffisamment détaillé pour établir que l'approche proposée est faisable sur les plans financier et technique. Il doit également être dans l'intérêt de la santé, de la sûreté, de la sécurité et de la protection de l'environnement. Il définit les zones devant être déclassées ainsi que la structure générale et le calendrier des principaux ensembles de travaux de déclassement envisagés.

Le PDD est soumis à la CCSN avant le déclassement et est requis pour l'exécution de la mesure d'autorisation appropriée (c'est-à-dire l'octroi d'un permis de déclassement). Le PDD ajoute et précise les détails procéduraux et organisationnels du PPD.

La norme de la CSA N294-F09, *Déclassement des installations contenant des substances nucléaires*, a été publiée en juillet 2009. La CCSN a collaboré avec le Groupe CSA afin d'apporter des modifications à cette norme, dont la version révisée a été publiée en 2014.

Les règlements et les guides d'application de la réglementation visés peuvent être consultés sur le site Web de la CCSN à l'adresse suivante : <http://www.suretenucleaire.gc.ca>.

Les activités de déclassement sont énumérées à l'annexe 7. Les déchets de déclassement générés au cours de la dernière période de rapport sont exposés en détail à la section D.

F.8.1 Personnel qualifié et ressources financières adéquates

Le paragraphe 24(5) de la LSRN établit le fondement législatif aux termes duquel les titulaires de permis d'installations nucléaires doivent fournir des garanties à l'effet que des ressources financières et humaines suffisantes seront disponibles en vue du déclassement des installations et de la gestion des déchets radioactifs, y compris le combustible usé. L'alinéa 3(1)l du RGSRN précise qu'une demande de permis doit comprendre « une description de la garantie financière proposée pour l'activité visée par la demande ». (La section F.4.3 du présent rapport décrit les garanties financières applicables au processus de déclassement.) L'alinéa 44(1)k de la LSRN établit le fondement législatif pour ce qui est des qualifications, de la formation et de l'examen du personnel. Les alinéas 12(1)a) et 12(1)b) du RGSRN stipulent que le titulaire de permis doit garantir la présence d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés et formés.

F.8.2 Radioprotection, déversements et rejets imprévus et non contrôlés

Pendant tout le cycle de vie d'une installation, y compris pendant le déclassement, le titulaire de permis est tenu de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme de radioprotection qui veille à ce que la radioexposition et les doses reçues par les personnes soient maintenues en deçà des limites de dose réglementaires de la CCSN et au niveau ALARA grâce à ce qui suit :

- la maîtrise des méthodes de travail par la direction
- les qualifications et la formation du personnel
- le contrôle de la radioexposition du personnel et du public
- la préparation en cas de situations inhabituelles

De plus, les titulaires de permis doivent déterminer la quantité et la concentration de toute substance nucléaire rejetée à la suite d'une activité autorisée et mettre en œuvre des mesures pour protéger l'environnement et empêcher un rejet non planifié ou en atténuer les effets.

F.8.3 Préparation aux urgences

Aux fins de la gestion des urgences nucléaires, un plan d'intervention en cas d'urgence est tout de même requis pendant la phase de déclassement. Cependant, le plan sera établi en fonction des risques associés à l'installation au moment de son déclassement.

F.8.4 Documents

Dans le cadre du processus de planification du déclassement, les documents sont examinés; les aspects pertinents sont intégrés à la documentation requise aux fins de l'approbation définitive tant du PPD que du PDD. Un plan préliminaire sert de fondement pour les garanties financières en matière de déclassement fournies par le titulaire de permis. La CCSN exige que le PPD et la garantie financière soient en place avant le début de la construction et de l'exploitation. Un PDD doit être élaboré lorsque la phase d'exploitation tire à sa fin; il sert de fondement à la délivrance de permis subséquent pour les activités de déclassement.

Le PDD doit inclure une description des dossiers et des renseignements qui seront conservés de manière permanente ainsi que des rapports devant être soumis à la CCSN.

Le titulaire de permis doit conserver des dossiers et des renseignements particuliers, habituellement à son bureau principal, au fur et à mesure de la diminution de ses besoins en matière de personnel sur le site. Les rapports soumis aux organismes de réglementation seront conservés conformément aux procédures propres aux organismes respectifs.

Par exemple, selon le *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* (RINCI), tout titulaire de permis qui exploite une installation nucléaire doit conserver un document portant sur ce qui suit :

- les procédures d'exploitation et d'entretien
- les résultats du programme de mise en service
- les résultats des programmes d'inspection et d'entretien
- la nature et la quantité du rayonnement ainsi que des substances nucléaires et dangereuses présents dans l'installation nucléaire
- l'état des qualifications, de la formation et de la requalification de chaque travailleur

Par ailleurs, le titulaire de permis qui décline une installation nucléaire de catégorie I doit tenir à jour un document portant sur ce qui suit :

- les progrès réalisés dans le contexte du respect du calendrier
- la mise en œuvre et les résultats du déclassement
- la façon dont les déchets nucléaires ou dangereux sont gérés, stockés, évacués ou transférés et leur emplacement
- le nom et la quantité des substances nucléaires radioactives, des substances dangereuses et du rayonnement qui subsistent à l'installation nucléaire après les travaux de déclassement
- l'état des qualifications, de la formation et de la requalification de chaque travailleur

Il est possible de consulter le RINCI sur le site Web de la CCSN à l'adresse suivante :

<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations>.

Section G – Sûreté de la gestion du combustible usé

G.1 Objet de la section

La présente section se rapporte aux articles 4 (*Prescriptions générales de sûreté*) à 10 (*Stockage définitif du combustible usé*) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*. On y trouvera une description complète de la gestion du combustible usé au Canada. Des défenses efficaces sont en place à toutes les étapes de la gestion du combustible usé pour protéger les personnes, la société et l'environnement des effets nuisibles du rayonnement ionisant.

En plus d'une description des installations et de leur exploitation normale, la présente section donne un aperçu des mesures et des activités de surveillance mises en place pour empêcher les accidents ayant des conséquences radiologiques et atténuer ces conséquences. L'information contenue dans la section démontre que les exigences des normes de sûreté applicables de l'AIEA sont satisfaites.

- Article 4 : *Prescriptions générales de sûreté*, Publications SSR-2/1, SSR-5 et GSR, Partie 5, de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 6 : *Choix du site des installations en projet*, Publication NS-R-3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 7 : *Conception et construction des installations*, Publications SSR-2/1 et SSR-5 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 8 : *Évaluation de la sûreté des installations*, Publications SSR-2/1, SSR-5 et GSR, Partie 3, de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 9 : *Exploitation des installations*, Publications SSR-2/1, SSR-5, GSR, Partie 5, et GSR, Partie 3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 10 : *Stockage définitif du combustible usé*, Publication SSR-5 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA

G.2 Centrales nucléaires

Au Canada, le combustible usé est stocké à sec ou en piscine sur le site où il a été produit. Il est placé dans des piscines remplies d'eau dès sa sortie du réacteur. L'eau le refroidit et sert d'écran contre le rayonnement. Après plusieurs années en piscine (de six à dix ans, selon les besoins propres au site et les contrôles administratifs de l'organisation), lorsqu'il produit moins de chaleur, le combustible usé peut être transféré à une installation de stockage à sec sur place. Ces installations sont constituées de grands cylindres ou de conteneurs de stockage à sec en béton armé. Au Canada, chaque centrale nucléaire dispose d'assez d'espace pour stocker tout le combustible usé produit pendant toute sa durée d'exploitation. Un réacteur nucléaire CANDU de 600 MW produit environ 90 tonnes de combustible usé de métal lourd par année.

G.3 Combustible CANDU

Toutes les grappes de combustible CANDU sont constituées de pastilles d'oxyde d'uranium naturel placées dans un tube (gaine) fait d'un alliage de zirconium (zircaloy-4). Chaque élément, ou crayon, contient normalement 30 pastilles d'oxyde d'uranium. Chaque grappe a un diamètre nominal maximal de 102 mm et une longueur totale de 495 mm, et pèse 23,6 kg, dont l'oxyde d'uranium représente 21,3 kg. L'uranium élémentaire (sans oxygène) compte pour près de 19,2 kg. Ces valeurs sont des moyennes et peuvent varier selon le type et l'âge de la grappe de combustible CANDU. Une centrale nucléaire qui fonctionne entre 80 et 95 % de sa capacité utilise de 4 500 à 5 400 grappes de combustible par réacteur, qui sont ajoutées chaque année aux piscines de stockage de combustible usé.

G.4 Réacteurs de recherche

G.4.1 Réacteurs de recherche canadiens

Le Canada a contribué son savoir-faire et son point de vue à l'élaboration de deux documents de l'AIEA, le *Code de conduite pour la sûreté des réacteurs de recherche* et les *Exigences de sûreté pour les réacteurs de recherche*. Ces documents aideront à renforcer le Cadre de réglementation régissant le fonctionnement sûr des réacteurs de recherche au Canada.

En mars 2017, sept réacteurs de recherche étaient exploités au Canada. Quatre d'entre eux sont des réacteurs de type SLOWPOKE-2 conçus par EACL, qu'on trouve dans les emplacements suivants :

- Collège militaire royal du Canada à Kingston (Ontario)
- École Polytechnique de Montréal (Québec)
- Université de l'Alberta à Edmonton (Alberta)
- Saskatchewan Research Council (SRC) à Saskatoon (Saskatchewan)

Sur les trois réacteurs de recherche restants, il y a un réacteur de cinq mégawatts de type piscine à l'Université McMaster, et les deux autres, soit le réacteur national de recherche universel (NRU) et le réacteur Zero Energy Deuterium-2 (ZED-2), sont situés aux Laboratoires de Chalk River (LCR) d'EACL.

Dans le passé, les réacteurs de recherche utilisaient généralement de l'uranium hautement enrichi (UHE), mais au cours des 10 dernières années certains d'entre eux ont été convertis à l'uranium faiblement enrichi (UFE). L'Université de l'Alberta et le SRC continuent d'alimenter leurs réacteurs de recherche au combustible d'UHE; les deux autres réacteurs de recherche (au Collège militaire royal du Canada et à l'École Polytechnique de Montréal) sont alimentés au combustible d'UFE. Le réacteur de recherche de l'Université de l'Alberta devrait être déclassé en 2017. Le SRC examine actuellement les possibilités qui s'offrent à lui à l'avenir, ce qui pourrait comprendre la poursuite des activités dans leur état actuel, la mise en œuvre d'un plan de transition en vue de la conversion au combustible d'UFE ou le déclassement du réacteur.

G.4.2 Déchets de combustible nucléaire des réacteurs de recherche

Les cœurs de tous les réacteurs SLOWPOKE-2 sont préassemblés et ne peuvent être modifiés par les titulaires de permis. Ils durent de nombreuses années grâce à l'ajout de cales de réflecteurs en béryllium, qui compensent la baisse de réactivité du combustible usé. Lorsque l'ajout de cales ne peut plus compenser la baisse de réactivité (habituellement au bout de 20 à 30 ans, selon l'usage), on enlève le cœur complet et on expédie le combustible usé au site des LCR aux fins de stockage ou on le renvoie aux États-Unis. Le combustible peut également être retiré de l'installation si celle-ci est déclassée ou si le cœur du réacteur est converti à l'UFE.

Les déchets et le combustible usé produits par les réacteurs des LCR sont stockés sur place. Le combustible usé produit par le réacteur NRU est stocké dans des piscines jusqu'à ce qu'il puisse être transféré dans une ZGD aux LCR (voir l'annexe 4). Le réacteur ZED-2 est utilisé à l'occasion seulement et sert principalement aux essais visant à établir les caractéristiques des prototypes de combustible.

G.5 Combustible servant à la production d'isotopes médicaux

Ce type de combustible n'est pas inclus dans le rapport parce que, une fois usé, il est retraité en vue de l'extraction des isotopes utilisés aux fins médicales. Conformément au paragraphe 3(1), l'activité ne s'inscrit pas dans le cadre de la Convention commune.

G.6 Stockage du combustible usé

Au Canada, tout le combustible usé est stocké sur le site où il a été produit, à quelques exceptions près :

- les petites quantités transportées à des installations de recherche aux fins d'expérimentation ou d'examen, et qui sont stockées sur place
- le combustible du réacteur nucléaire de démonstration (NPD), qui est stocké au site voisin des LCR

Tous les réacteurs de puissance canadiens sont dotés de piscines de stockage du combustible usé sur place. Le combustible usé est stocké soit dans les piscines de stockage, soit dans des installations de stockage à sec sur les lieux de sa production. Le combustible usé produit à l'installation nucléaire du réacteur NPD, actuellement fermée, a été transféré aux LCR où il est conservé en stockage à sec (voir la carte des emplacements à la section D.1).

Des piscines secondaires ou auxiliaires ont également été construites à Pickering-A (tranches 1 à 4) ainsi qu'à Bruce-A et à Bruce-B pour augmenter le volume de stockage. Depuis 1990, la technologie du stockage à sec permet d'accroître la capacité de stockage temporaire sur place. En outre, le combustible usé produit par les prototypes de réacteurs de Gentilly-1 et de Douglas Point, maintenant à l'arrêt, est entreposé dans des installations de stockage à sec sur place (silos en béton). Le combustible des réacteurs de recherche des LCR et des Laboratoires de Whiteshell est quant à lui stocké dans des silos verticaux souterrains et des silos en béton dans les ZGD aux sites des LCR et des Laboratoires de Whiteshell. Le combustible hautement enrichi provenant des réacteurs de recherche Slowpoke est renvoyé aux États-Unis.

Les structures spéciales, silos, conteneurs de stockage à sec modulaires refroidis à l'air MACSTOR et de type OPG étaient au départ conçus pour une durée de vie de 50 ans, mais pourraient durer beaucoup plus longtemps. Ces structures sont rigoureusement surveillées; en cas de défaillance structurale, le combustible usé peut être récupéré et transféré dans une structure neuve.

Le permis de stockage dans les installations de stockage à sec est d'une durée limitée. Les permis délivrés par la CCSN ne sont généralement valides que pour cinq à dix ans. Au moment du renouvellement de permis, la CCSN examine le rendement en exploitation et les plans d'avenir de l'installation pour déterminer si elle peut continuer à fonctionner de manière sûre pendant une autre période d'autorisation, qui sera aussi habituellement de cinq à dix ans. Cette situation peut persister jusqu'à ce qu'une installation de gestion à long terme devienne disponible.

G.7 Méthodes de gestion du combustible usé et exigences relatives à son stockage

Au Canada, le cycle du combustible est un processus à passage unique (c'est-à-dire que, à l'heure actuelle, le combustible n'est pas retraité en vue du recyclage de l'uranium et du plutonium, et aucune activité en ce sens n'est prévue). La question de l'élaboration et du choix d'une approche de gestion à long terme du combustible usé est traitée à la section G.16.

Les installations de manutention et de stockage du combustible usé doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- confinement
- blindage
- dissipation de la chaleur de désintégration
- prévention de la criticité
- protection de l'intégrité du combustible pour la durée de stockage requise
- espace suffisant pour le chargement, la manutention et la récupération

- protection mécanique pendant la manutention et le stockage
- respect du régime des garanties et des dispositions de sécurité
- stabilité matérielle et résistance aux conditions extrêmes du site

Le Groupe CSA a élaboré la norme CSA N292.2-13, *Entreposage à sec provisoire du combustible irradié*, dans laquelle sont précisées les pratiques optimales visant l'aménagement de l'emplacement, la conception, la construction, la mise en service, l'exploitation et le déclassé surs des installations de stockage à sec du combustible usé et de l'équipement connexe. Le secteur nucléaire canadien utilise cette norme comme guide pour faciliter le processus d'autorisation.

G.8 Sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs

Au Canada, la gestion du combustible usé ainsi que des déchets radioactifs et des installations associées est réglementée de façon semblable. Les questions de sûreté et d'autorisation sont régies par les exigences des dispositions de la LSRN et de ses règlements d'application.

G.8.1 Exigences générales en matière de sûreté

Le Canada s'assure que les personnes, la société et l'environnement sont protégés de façon adéquate au cours de toutes les phases de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. Cette protection est assurée par le régime de réglementation canadien. L'approche du Canada en matière de sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs est conforme aux lignes directrices fournies dans les guides de sûreté et les codes de pratique de l'AIEA.

G.8.2 Processus canadien d'autorisation

Le processus canadien d'autorisation englobe la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassé et l'abandon. Aucune phase ne peut aller de l'avant sans la présentation d'une demande de permis, des documents, des évaluations et des approbations. Voir la section E.4 pour une description détaillée du régime d'autorisation complet du Canada.

G.8.3 Principes de base en matière de protection et de sûreté

Le principal objectif de la réglementation visant la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs est d'assurer que les installations et les activités ne posent pas de risques indus pour la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. Ce type de réglementation peut être subdivisé comme suit :

- exigences générales de rendement
- principes généraux de conception et d'exploitation
- critères de rendement

G.8.3.1 Exigences générales de rendement

Il existe trois exigences générales de rendement :

- le demandeur doit prendre des dispositions adéquates pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes et assurer le maintien de la sécurité
- le demandeur doit se conformer à l'ensemble des lois, des règlements et des limites applicables (c'est-à-dire limites de dose, principe ALARA, etc.)
- le demandeur doit assurer ou démontrer la conformité par des essais, des analyses, des programmes de surveillance, des registres, des données et des rapports pertinents

G.8.3.2 Principes généraux de conception et d'exploitation

Il existe deux grands principes en matière de conception et d'exploitation :

- l'utilisation de barrières artificielles multiples pour assurer un confinement adéquat du combustible usé et des déchets radioactifs ainsi que leur isolement par rapport aux personnes et à l'environnement dans des conditions normales et anormales
- le recours à des procédés et à des contrôles administratifs pour améliorer et surveiller le rendement des barrières artificielles.

G.8.3.3 Critères de rendement

Les critères de rendement acceptés par la CCSN sont les suivants :

- l'intégrité structurale doit être maintenue au cours de la durée de vie de la structure
- les champs de rayonnement à un mètre de la structure de stockage et au périmètre de l'installation doivent être tels que les limites réglementaires d'exposition du public et des travailleurs ne sont pas dépassées
- le conteneur de stockage doit conserver la même capacité de blindage pendant toute sa durée de vie
- le conteneur de stockage ne doit présenter aucune fuite importante de contaminants radioactifs ou dangereux au cours de sa durée de vie
- dans des conditions normales, le conteneur de stockage ne doit subir ni inclinaison ni perturbation importante
- les systèmes de sécurité physique du contenu et des composants de l'installation doivent être maintenus

G.8.4 Exigences en matière de sûreté

Les installations de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs doivent être exploitées d'une manière sûre ainsi que de façon à protéger l'environnement et à préserver la santé et la sécurité des travailleurs et du public. Les composants de systèmes qui peuvent nécessiter un entretien périodique doivent être facilement accessibles et être conçus de manière à permettre un entretien sûr et efficace.

Les exigences en matière de sûreté qui s'appliquent aux installations de combustible usé et de déchets radioactifs sont les suivantes :

- la sûreté-criticité
- la radioprotection
- la sécurité physique et le régime des garanties
- la sécurité au travail

G.8.4.1 Sûreté-criticité nucléaire

Conformément au document RD-327 de la CCSN, *Sûreté en matière de criticité nucléaire*, les exigences en matière de sûreté-criticité s'appliquent aux conditions normales et anormales. Ce document s'applique aux manipulations des matières fissiles à l'extérieur des réacteurs nucléaires, sauf lorsque ces matières sont regroupées dans des conditions contrôlées (comme dans les expériences de criticité). On doit effectuer une analyse de criticité lorsqu'on stocke ou manipule des quantités notables de matières fissiles.

Chaque analyse doit clairement démontrer que le stockage et la manutention des déchets radioactifs sont sûrs, c'est-à-dire qu'aucune situation de criticité ne doit survenir accidentellement dans des conditions normales (ou anormales crédibles). L'analyse d'une installation doit prendre en considération les conséquences hors site d'événements de criticité improbables ou fortuits et démontrer que ces conséquences ne dépassent pas les critères d'évacuation de la population établis par les normes internationales (Normes de sûreté GS-R-2 de l'AIEA, *Préparation et conduite des interventions en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique*) et les lignes directrices nationales (*Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire* de Santé Canada).

G.8.4.2 Conception des installations

Les systèmes de stockage du combustible usé et des déchets radioactifs doivent être conçus de manière à réduire l'exposition professionnelle et les rejets radioactifs dans l'environnement conformément au principe ALARA. L'exigence réglementaire de la CCSN qui s'applique actuellement veut que les débits de dose aux limites de la zone de stockage ou en tout point accessibles à l'intérieur de la zone de stockage soient maintenus sous le seuil réglementaire de la CCSN s'appliquant aux travailleurs ou aux membres du public.

À l'heure actuelle, les installations de gestion de combustible usé et de déchets radioactifs fonctionnent à une petite fraction de la limite réglementaire de doses de la CCSN applicable aux travailleurs et au public.

G.8.4.3 Sécurité physique et régime des garanties

La CCSN contrôle et évalue l'efficacité des mesures de sécurité matérielle en place pour les installations et les matières nucléaires et elle fournit des conseils aux titulaires de permis à l'égard de l'application appropriée du *Règlement sur la sécurité nucléaire* (RSN). Elle est l'autorité canadienne désignée responsable de la mise en œuvre des exigences des ententes conclues entre le Canada et l'AIEA au sujet du régime des garanties dans le Cadre de réglementation établi par la LSRN et ses règlements. En raison de ces ententes, une grande partie des matières et installations visées dans ce rapport sont aussi assujetties à des vérifications effectuées par l'AIEA.

G.8.4.4 Sécurité au travail

Le titulaire de permis doit prendre en considération la santé et la sécurité des travailleurs à toutes les phases du cycle de vie d'une installation de gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. La manutention des matières dangereuses doit satisfaire à toutes les lois fédérales et provinciales.

G.9 Protection des installations existantes

La sûreté des installations de gestion du combustible usé qui existaient au moment de l'entrée en vigueur de la Convention commune était assurée par le régime de réglementation canadien puisque toutes les installations devaient détenir un permis de la CCSN. L'exploitation de ces installations doit en conséquence être en conformité avec les exigences de la LSRN, de ses règlements d'application et des conditions de permis.

Les installations destinées au stockage du combustible usé et des déchets radioactifs ont été conçues de manière à ne pas rejeter d'effluents dans l'environnement. Le rejet d'effluents provenant du traitement du combustible usé ou des déchets radioactifs (par exemple, incinération de déchets radioactifs combustibles) fait l'objet de contrôles visant à garantir que les rejets ne dépassent pas les limites réglementaires. Tous les rejets en provenance d'installations nucléaires doivent être conformes aux dispositions de la LSRN et de ses règlements et, le cas échéant, aux conditions de permis.

G.10 Protection et choix de l'emplacement des installations proposées

Comme il est mentionné à la section E.3.2, les installations de stockage du combustible usé sont considérées comme des installations nucléaires de catégorie I aux termes du RINCI, qui prévoit plusieurs phases d'autorisation pour ce type d'installations :

- permis de préparation de l'emplacement

- permis de construction
- permis d'exploitation
- permis de déclassement
- permis d'abandon

L'article 4 de ce règlement énonce les exigences à satisfaire pour l'obtention du permis de préparation de l'emplacement d'une installation nucléaire de catégorie I. Le demandeur doit également fournir les renseignements spécifiés à l'article 3 du RGSRN ainsi qu'à l'article 3 du RINCI.

G.10.1 Programmes d'information publique

Les demandeurs de permis et exploitants autorisés d'installations nucléaires de catégorie I et de mines et usines de concentration d'uranium sont tenus par la réglementation de mettre en place des programmes d'information du public sur leurs activités. La CCSN a publié un guide contenant des renseignements généraux sur les règles touchant les programmes d'information du public. Le RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, est disponible sur le site Web de la CCSN, à l'adresse suivante :

<http://suretenucleaire.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/index.cfm> (pour en savoir davantage, consulter la section E.3.3). La divulgation proactive par l'exploitant autorisé de renseignements au public constitue une composante clé des exigences de la CCSN.

Sur le site de la centrale de Bruce, OPG exploite l'installation de gestion des déchets Western (IGDW), qui reçoit tous les DFMR des 20 réacteurs nucléaires appartenant à OPG ou exploités par cette dernière. L'IGDW comprend également des installations de stockage à sec servant à la gestion provisoire du combustible usé venant des réacteurs de Bruce. Comme le précise la section H.7.1.1, OPG dispose d'un programme d'information publique exhaustif pour le site de Bruce. Il exploite aussi des installations semblables de stockage provisoire de combustible usé à ses centrales nucléaires de Darlington et de Pickering. Les programmes d'information publique à ces sites sont intégrés et reprennent les mêmes stratégies de communication que celles employées au site de Bruce, soit la publication de brochures et de bulletins d'information, des visites, des points de presse pour les médias et les principaux intervenants et des informations sur Internet. Les centres d'information de Darlington et de Pickering ont également établi des présentoirs décrivant le stockage à sec du combustible usé.

G.10.2 Accords internationaux avec les pays voisins susceptibles d'être touchés

Le régime de réglementation canadien n'oblige pas les promoteurs d'installations nucléaires canadiennes susceptibles d'avoir des incidences sur les États-Unis à consulter le gouvernement ou le public américain à l'égard de l'emplacement proposé de telles installations.

Le Canada et les États-Unis sont toutefois tous deux signataires de la *Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière* (signée à Espoo, en Finlande, le 25 février 1991). Cette convention est entrée en vigueur le 10 septembre 1997 et oblige les signataires :

- à prendre toutes mesures appropriées et efficaces pour empêcher, réduire et combattre l'impact transfrontière préjudiciable important que des activités proposées pourraient avoir sur l'environnement (notamment la préparation de l'emplacement, la construction et l'exploitation d'installations nucléaires)
- à veiller à ce que les parties visées soient informées de l'activité proposée
- à offrir au public des zones susceptibles d'être touchées la possibilité de participer aux procédures pertinentes d'évaluation de l'impact sur l'environnement des activités proposées, et veiller à ce que la possibilité offerte au public de la partie touchée soit équivalente à celle qui est offerte à son propre public
- à inclure dans son avis des renseignements sur l'activité proposée, y compris tout renseignement disponible sur sa possible incidence transfrontière

Les gouvernements du Canada et des États-Unis, en collaboration avec les gouvernements des États et des provinces, sont également tenus de mettre en place des programmes de réduction, de limitation et de prévention de la pollution émise par les sources industrielles, ce qui comprend des mesures visant à limiter les rejets de substances radioactives dans le bassin des Grands Lacs. Ces obligations ont été prises en vertu de l'*Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs* (1978), tel qu'il a été modifié par le protocole signé le 7 septembre 2012.

La CCSN et la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis entretiennent une relation de coopération et de consultation depuis les années 1950. Le 15 août 1996, les deux pays ont conclu une entente administrative bilatérale de « coopération et d'échange d'information sur des questions de réglementation nucléaire ». Cet engagement inclut l'échange de certains renseignements techniques qui visent la réglementation des questions de santé, de sûreté, de sécurité, de garanties, de gestion des déchets et de protection de l'environnement, dans le cadre de la préparation de l'emplacement, de la construction, de la mise en service, de l'exploitation et du déclassement de toute installation nucléaire désignée au Canada et aux États-Unis.

G.11 Conception, construction et évaluation de la sûreté des installations

Une fois le permis de préparation de l'emplacement délivré, la deuxième étape du processus d'autorisation d'une installation nucléaire est la demande du permis de construction. On transmet parfois en même temps, aux fins d'approbation, une demande de permis de préparation de l'emplacement et de construction à la CCSN.

Les exigences relatives au permis de construction d'une installation nucléaire de catégorie I sont énumérées à l'article 5 du RINCI. Le demandeur doit également fournir les renseignements spécifiés à l'article 3 du RGSRN ainsi qu'à l'article 3 du RINCI. La demande de permis doit comprendre des renseignements sur la conception proposée (y compris les systèmes et leurs composants), le programme d'AQ, les effets éventuels sur l'environnement et les mesures de prévention des rejets proposées, une stratégie de gestion des déchets et un PPD.

Dans certaines situations, la CCSN peut également devoir réaliser des évaluations environnementales en vertu de la LCEE (2012) avant de prendre une décision d'autorisation à l'égard de la préparation de l'emplacement et de la construction d'une nouvelle installation nucléaire destinée à la gestion du combustible usé. Le guide G-320, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs*, publié par la CCSN (voir la section B.5), aide les titulaires et demandeurs de permis à évaluer la sûreté à long terme du stockage et de l'évacuation du combustible usé et des déchets radioactifs.

G.12 Exploitation des installations

La troisième étape du processus d'autorisation est la demande du permis d'exploitation.

Les exigences relatives à l'exploitation d'une installation nucléaire de catégorie I sont spécifiées à l'article 6 du RINCI. Le demandeur doit également fournir les renseignements énumérés à l'article 3 du RGSRN ainsi qu'à l'article 3 du RINCI. Les renseignements demandés visent notamment le rapport de l'analyse de la sûreté, le programme de mise en service, les mesures pour empêcher les rejets de substances nucléaires et de matières dangereuses dans l'environnement ou en atténuer les effets ainsi qu'un PPD.

Le permis d'exploitation oblige aussi le titulaire de permis à tenir des dossiers dans lesquels sont consignés :

- les résultats des programmes de surveillance des rejets dans les effluents et de surveillance environnementale
- les procédures d'exploitation et d'entretien
- le programme de mise en service
- les programmes d'inspection et d'entretien

- la nature et la quantité du rayonnement ainsi que des substances nucléaires et dangereuses présents dans l'installation nucléaire
- l'état des qualifications, de la formation et de la requalification de chaque travailleur

G.13 Surveillance des installations de stockage à sec du combustible usé

Les installations de stockage à sec doivent être dotées d'un programme de surveillance du rendement opérationnel. Ce programme permet d'évaluer l'efficacité de chaque barrière, ainsi que de l'ensemble du système de confinement, du point de vue :

- des critères de sûreté établis
- des normes liées aux répercussions possibles sur la santé et la sécurité des personnes, sur le biote non humain et sur l'environnement

Le programme de surveillance d'une installation de stockage à sec doit permettre de détecter rapidement toute condition dangereuse ou toute dégradation des structures, systèmes et composants. Un programme de surveillance type pour une installation de stockage à sec de combustible usé peut inclure les éléments suivants :

- la surveillance du rayonnement gamma
- le contrôle des silos et autres conteneurs en vue de la vérification de l'étanchéité des paniers et du revêtement intérieur
- la surveillance des effluents (y compris les émissions dans l'air et sous forme liquide)
- un programme de surveillance de l'environnement

G.13.1 Expérience de la surveillance du rayonnement gamma

On procède régulièrement à la surveillance du rayonnement gamma au moyen d'un gammamètre portatif en des points appropriés à l'intérieur de la zone clôturée de l'installation de stockage à sec et sur tous les côtés des conteneurs de stockage à sec ou au moyen de dosimètres thermoluminescents fixes permettant de surveiller les champs cumulatifs. L'expérience acquise montre que l'activité gamma aux installations de stockage à sec est très inférieure aux prévisions faites lors de la phase de conception.

G.13.2 Expérience de la vérification de l'étanchéité

Pour vérifier l'étanchéité des paniers de combustible usé de type EACL et des conteneurs en béton, on raccorde une pompe à la cavité formée par le revêtement intérieur et on fait recirculer l'air dans des filtres. Une humidité excessive indique une fuite au revêtement ou une accumulation d'eau causée par les activités antérieures au scellement du silo. La présence de radioactivité indique une fuite à un panier. Pour les conteneurs de stockage à sec de type OPG, on vérifie l'étanchéité au moyen de tests de fuite à l'hélium avant que les conteneurs ne soient placés en stockage. Les activités de gestion du vieillissement ultérieur donnent l'assurance que l'état du conteneur et l'intégrité de la soudure ne sont pas compromis et que l'hélium ne peut s'échapper.

L'expérience acquise jusqu'à maintenant montre que les produits de fission contenus dans les grappes de combustible sont confinés de façon efficace par les divers composants et structures de stockage à sec utilisés au Canada.

G.13.3 Expérience de la surveillance de l'environnement

Toute centrale nucléaire (et les installations nucléaires gérées par les LNC) est dotée d'un programme de surveillance de l'environnement qui s'applique notamment aux installations de stockage à sec du combustible usé se trouvant sur le site et qui :

- fournit une indication rapide de l'apparition ou de l'accumulation de toute substance radioactive dans l'environnement
- vérifie la justesse et le bon fonctionnement des mesures de contrôle et des programmes de surveillance des effluents
- fournit une estimation de la radioexposition réelle de la population environnante
- fournit une assurance que les répercussions sur l'environnement sont connues et se situent dans les limites prévues
- fournit une capacité de surveillance prête à intervenir en vue de l'évaluation rapide du risque pour le grand public en cas de rejets imprévus ou accidentels de substances radioactives

L'expérience montre que les installations de stockage à sec de combustible usé au Canada fonctionnent de façon sûre et dans le respect des limites réglementaires établies.

G.13.4 Expérience de la surveillance des effluents

G.13.4.1 EACL (Laboratoires Nucléaires Canadiens)

Les paniers de combustible du réacteur NRU sont remplis sous l'eau dans la piscine de stockage des barres. Un panier de combustible chargé est ensuite soulevé dans un poste de travail blindé. Pendant la levée du panier, un anneau pourvu de buses de pulvérisation nettoie la chaîne et le panier au moyen d'eau déminéralisée. Tous les liquides sont retournés dans la piscine de stockage. Une fois dans le poste de travail blindé, le panier chargé est séché à l'air et scellé par soudage. Le système de séchage à l'air comprend :

- deux réchauffeurs d'air
- des soufflantes, avec filtres à haute efficacité
- des conduites connexes
- des registres

À la suite de l'arrêt des centrales prototypes (NPD, Douglas Point et Gentilly-1), le combustible usé a été transféré dans des silos en béton aux fins de stockage dans les années 1980 (voir les sections 4.3.1, 4.5.11, 4.5.12, 4.5.13). Le programme d'échantillonnage d'air des silos de stockage à sec de chaque emplacement continue de montrer des résultats atteignant ou approchant le seuil de détection, confirmant ainsi le confinement du combustible stocké.

G.13.4.2 Ontario Power Generation

Les conteneurs de stockage à sec d'OPG sont remplis sous l'eau dans la piscine de stockage du combustible usé, puis ils sont décontaminés, égouttés et séchés; on leur fixe ensuite un étrier de transfert avant de les sceller provisoirement pour les déplacer sur le site. La zone des piscines de stockage est dotée d'un système de ventilation, et presque tous les liquides extraits par l'égouttement et le séchage à vide sont retournés à la piscine de stockage du combustible. Les autres liquides provenant de l'égouttement et du séchage sont amenés au système de gestion des déchets liquides de la centrale. L'installation de stockage à sec comporte un atelier affecté au traitement des conteneurs de stockage à sec équipé des systèmes spécialisés suivants :

- système de soudage de fermeture et systèmes connexes
- système d'examen non destructif des soudures
- système de séchage à vide
- système de remplissage à l'hélium
- système de détection des fuites d'hélium

Il y aurait un risque de contamination atmosphérique si de la contamination à la surface du conteneur de stockage à sec passait dans l'atmosphère ou encore si le gaz confiné dans le conteneur fuyait (ce gaz pourrait, par exemple, contenir du krypton 85 et des particules radioactives). Les processus susceptibles de causer cette contamination atmosphérique sont les suivants :

- égouttage et séchage du conteneur de stockage à sec
- enlèvement de l'étrier de transfert et du sceau provisoire
- remplissage du conteneur de stockage à sec avec de l'hélium

On utilise des moniteurs de particules en suspension et des radiamètres gamma pour déceler toute concentration anormale. La remise en suspension de la contamination de surface non fixée est une situation peu probable, et l'expérience dans les installations de stockage à sec du combustible usé en fait foi. L'atelier est doté d'un système de ventilation composé de ventilateurs d'extraction, d'un assemblage de filtres radioactifs et d'une cheminée d'évacuation. Toute contamination sous forme d'aérosols radioactifs présente dans la conduite d'évacuation sera retirée par les filtres à grande efficacité du système de ventilation. Les résultats de la surveillance de l'installation de stockage à sec du combustible usé de Pickering, de l'installation de gestion des déchets de Darlington (IGDD) et de l'installation de stockage à sec du combustible usé Western n'ont révélé aucune concentration importante de particules dans l'air évacué par le système de ventilation.

Puisque les conteneurs de stockage à sec sont complètement égouttés et séchés à vide à la piscine de stockage de la centrale, aucun rejet liquide n'est produit pendant le transfert à l'atelier de stockage à sec. Les surfaces extérieures des conteneurs sont décontaminées avant le transfert de la piscine de stockage à l'atelier. La décontamination de petites surfaces qui peut être effectuée dans l'atelier ne génère pas de liquide, et aucun liquide n'est utilisé dans les zones de stockage. Comme aucun liquide n'est présent dans les conteneurs de stockage à sec et que la présence de contaminants sur les surfaces des conteneurs ou de l'installation n'est pas permise, les opérations de stockage à sec ne devraient produire aucun effluent de liquide contaminé. L'entretien peut toutefois générer des effluents liquides dans la zone de traitement des conteneurs. Ces liquides provenant de l'installation de gestion des déchets de Pickering sont échantillonnés et placés dans des conteneurs appropriés en vue de leur évacuation par des moyens appropriés ou, lorsque c'est acceptable, pompés dans le système de gestion des déchets liquides à l'installation de stockage à sec du combustible usé de Pickering. Les résultats de la surveillance à l'installation de Pickering indiquent que les effluents transférés au système de drainage des effluents radioactifs de la centrale n'indiquent aucune radioactivité remarquable. Par conséquent, l'IGDD et l'installation de stockage à sec du combustible usé Western ne disposent pas d'installation de gestion des déchets liquides.

G.14 Évacuation du combustible usé

Le Canada ne possède actuellement aucune installation d'évacuation destinée au combustible usé. Toute proposition visant la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassement (fermeture et post-fermeture) et l'abandon (c'est-à-dire, levée du contrôle réglementaire) d'une telle installation, comme un dépôt géologique en profondeur, doit satisfaire aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application. Le CCSN pourra prendre une décision en matière d'autorisation d'un tel dépôt seulement à la suite d'une prise de décision relative à l'évaluation environnementale.

G.15 Nouvelles installations

Le combustible usé produit par les réacteurs de recherche au site des LCR d'EACL est actuellement stocké dans le sol dans des structures cylindriques en béton appelées « silos enfouis », dans la zone de gestion des déchets (ZGD) B. Le combustible chargé dans ces structures de stockage de 1963 à 1983 était constitué de combustibles prototypes de réacteur de recherche et incluait du combustible d'uranium métal dont la résistance à la corrosion est inférieure à celle des combustibles d'alliage modernes. Il s'agit d'environ 700 barres de combustible, prototypes et modèles de recherche, qui ont une masse totale d'environ 22 tonnes. Bien que ce combustible soit stocké de manière sûre, la surveillance et l'inspection de ces types anciens de combustible ont montré que le combustible et certains des conteneurs se corrodent.

Une nouvelle installation de stockage à sec en surface destinée au réemballage, au séchage et au stockage des combustibles usés hérités de réacteurs de recherche a été construite et a commencé à recevoir du combustible. Le premier transfert a eu lieu à la fin de 2015. Ce nouveau système est situé dans un bâtiment d'emballage et de stockage de combustible de la ZGD B. Ce bâtiment abritera une station d'emballage et de séchage à vide, ainsi qu'une structure de stockage surveillée. Le conteneur de stockage existant, contenant encore son combustible, est inséré dans un nouveau conteneur en acier inoxydable et séché avant d'être placé dans la structure de stockage surveillée. La structure sera conçue pour durer au moins 50 ans et fournira un stockage temporaire sûr pour le combustible conditionné, jusqu'à ce qu'une installation de gestion à long terme soit disponible.

Depuis 1983, le combustible stocké dans des silos verticaux souterrains aux LCR est plus résistant à la corrosion. Les installations continuent d'utiliser de tels silos dont la conception est sans cesse améliorée de manière à empêcher les infiltrations de l'eau.

G.16 Gestion à long terme du combustible usé

Depuis la création du programme CANDU, plusieurs méthodes de gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire ont été étudiées. En 1977, une commission royale a examiné différentes options de gestion à long terme pour le Canada. Par la suite, les gouvernements du Canada et de l'Ontario ont lancé officiellement un programme de gestion des déchets de combustibles nucléaires. EACL a été chargée d'élaborer un concept de dépôt du combustible usé en couches géologiques profondes dans la roche plutonique du Bouclier canadien. Pour sa part, Ontario Hydro (aujourd'hui OPG) a été chargée d'étudier et de mettre au point la technologie nécessaire au stockage et au transport du combustible usé et de fournir un appui technique à EACL pour l'aménagement du site d'enfouissement. En 1981, les gouvernements du Canada et de l'Ontario ont annoncé que la sélection d'un site d'enfouissement ne se déroulerait qu'une fois que le concept d'évacuation serait approuvé.

En 1994, EACL a soumis son énoncé des incidences environnementales (EIE) pour le concept de dépôt géologique en profondeur à la commission d'évaluation environnementale fédérale Seaborn. Des organismes gouvernementaux, des organisations non gouvernementales et le grand public ont été appelés à y participer. Des audiences publiques ont été tenues en 1996 et en 1997. Le rapport de la commission Seaborn, intitulé *Rapport de la Commission d'évaluation environnementale du concept de gestion et de stockage des déchets de combustible nucléaire*, a été remis au gouvernement du Canada en 1998. Selon la conclusion du rapport, tant que le public n'aura pas largement accepté un mode de gestion des déchets de combustible nucléaire, la recherche d'un site précis devrait attendre.

Le rapport formulait aussi des recommandations visant à aider le gouvernement du Canada à prendre une décision sur la viabilité du concept d'évacuation à long terme des déchets de combustible au Canada et les mesures à prendre pour garantir la bonne gestion de ces déchets (selon l'ACEE, 1998).

Le gouvernement du Canada a donné sa réponse au rapport de la commission Seaborn plus tard en 1998, annonçant les mesures qu'il imposerait aux producteurs et propriétaires de déchets de combustible nucléaire du Canada, notamment la création de la SGDN par les producteurs d'électricité nucléaire. En 2002, le Parlement canadien adoptait la LDCN, qui stipule que le gouverneur en conseil choisira une approche pour la gestion à long terme du combustible usé à partir des options examinées par la SGDN. La LDCN établit les mesures suivantes qui doivent être mises en œuvre :

- Les sociétés d'énergie nucléaire devaient créer une organisation de gestion des déchets dont le mandat serait d'étudier et de proposer des méthodes de gestion du combustible usé et de mettre en œuvre la proposition retenue par le gouverneur en conseil. L'étude devrait comprendre une description technique, une comparaison des avantages, des risques et des coûts, ainsi que des considérations éthiques, sociales et économiques associées à chaque approche. Elle devait aussi préciser dans quelles régions économiques les installations nécessaires seront construites, ainsi que les plans pour leur mise en œuvre. L'organisation de gestion des déchets consulterait le grand public, et en particulier les peuples autochtones, relativement à chacune des approches.

- L'organisation de gestion des déchets devait former un comité consultatif dont les membres représenteraient un large éventail de disciplines scientifiques et techniques, y compris des spécialistes des affaires publiques, des autres sciences sociales selon les besoins, ainsi que des connaissances autochtones traditionnelles. Le comité devait également inclure des représentants des administrations locales et régionales, ainsi que des organisations autochtones qui seraient touchées par la méthode choisie en raison de leur emplacement géographique.
- L'organisation de gestion des déchets devait soumettre dans un délai de trois ans à compter de l'entrée en vigueur de la LDCN une étude indiquant les méthodes proposées pour la gestion du combustible usé ainsi que sa recommandation finale. L'étude devrait analyser les approches fondées sur les méthodes suivantes :
 - une version modifiée de la méthode d'évacuation en couches géologiques profondes dans le Bouclier canadien proposée par EACL
 - le stockage sur les sites des réacteurs nucléaires
 - le stockage centralisé, en surface ou souterrain

La LDCN chargeait le gouvernement du Canada d'examiner l'étude soumise par l'organisation de gestion des déchets, de choisir une approche de gestion à long terme parmi les options proposées et de superviser la mise en œuvre. RNCAN superviserait la mise en œuvre de la solution de gestion par l'organisation responsable de la gestion des déchets et la manière dont elle veille à ce que la LDCN soit respectée. L'organisation de gestion des déchets ferait rapport chaque année au ministre des Ressources naturelles. Tous les trois ans (après le choix d'une approche par le gouverneur en conseil), ce rapport devrait comprendre un résumé des activités et un plan stratégique pour les cinq années suivantes. Le plan canadien se déroule maintenant à l'intérieur de ce cadre juridique.

En application de la LDCN, l'organisation de gestion des déchets, la SGDN, a été mise sur pied en 2002 par les sociétés d'énergie nucléaire OPG, Hydro-Québec et Énergie NB. Sa première mission était de mettre au point, en concertation avec la population, une approche de gestion à long terme du combustible usé canadien qui soit socialement acceptable, techniquement réalisable, écologiquement responsable et économiquement viable. La SGDN a étudié différentes options entre 2002 et 2005.

En 2005, la SGDN a recommandé au ministre des Ressources naturelles l'approche de gestion adaptative progressive (GAP), qui représente une méthode technique aboutissant au confinement centralisé du combustible usé dans un dépôt géologique en profondeur dans une formation rocheuse appropriée. Elle prévoit la surveillance continue du combustible et la possibilité de le récupérer pendant une période prolongée. Elle comporte des mesures qui, au besoin, permettraient une étape optionnelle de stockage à faible profondeur dans un lieu central si les circonstances favorisent une telle centralisation du combustible usé avant que le dépôt géologique ne soit prêt.

La flexibilité du rythme et des modalités de mise en œuvre du projet autorisent une prise de décision séquentielle, appuyée à chaque étape sur l'apprentissage continu, la R-D et la participation du public. On recherchera une collectivité qui accepte, sur la base d'une bonne information, d'accueillir les installations centralisées. Un dialogue soutenu avec la population et les collectivités constitue un élément prépondérant du plan, la SGDN menant des activités de consultation continue auprès des citoyens, des collectivités, des municipalités, de tous les ordres de gouvernement, des groupes autochtones, des organisations non gouvernementales, de l'industrie et d'autres parties intéressées.

Le 14 juin 2007, après son examen de l'étude de la SGDN intitulée *Choisir une voie pour l'avenir*, le gouvernement du Canada a annoncé que la GAP représentait la méthode de choix pour la gestion à long terme du combustible usé au Canada.

Conformément à cette décision gouvernementale, la SGDN a assumé la responsabilité de la mise en œuvre de l'approche de GAP. Elle s'est dotée des structures de gouvernance et du personnel requis pour assurer la supervision, les compétences et les capacités requises pour la mise en œuvre de la GAP.

Le conseil consultatif continue de fournir des avis conformément aux exigences de la LDCN et la SGDN remet chaque année son rapport au ministre des Ressources naturelles et le met à la disposition du public. En mars 2017, la SGDN a soumis son troisième rapport triennal au ministre, en vertu de la LDCN.

Pour financer le plan, les propriétaires des déchets continuent de faire des versements réguliers aux fonds fiduciaires réservés établis en 2002. En 2008, la SGDN a soumis au ministre des Ressources naturelles une formule de financement et un calendrier de versement aux fonds fiduciaires; la formule de financement a été approuvée en 2009. L'état d'avancement actuel de l'approche de GAP est indiqué à la section K.5.

La SGDN sera tenue de demander des permis à la CCSN pour la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassé et l'abandon (levée du contrôle réglementaire de la CCSN) des installations de dépôt.

Section H – Sûreté de la gestion des déchets radioactifs

H.1 Objet de la section

La présente section se rapporte aux articles 11 (*Prescriptions générales de sûreté*) à 17 (*Mesures institutionnelles après la fermeture*) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* et fournit une description détaillée de la gestion des déchets radioactifs au Canada.

Toutes les étapes de la gestion des déchets radioactifs comportent des défenses efficaces qui protègent les personnes, la société et l'environnement contre les effets potentiellement nuisibles du rayonnement ionisant, aujourd'hui et à l'avenir. La présente section offre, en plus de la description des installations et de leur fonctionnement normal, un aperçu des mesures et des contrôles mis en place pour empêcher les accidents ayant des conséquences radiologiques et atténuer ces conséquences dans le cas où de tels accidents se produiraient.

L'information contenue dans la présente section démontre que les exigences des normes de sûreté applicables suivantes de l'AIEA sont satisfaites :

- Article 11 : *Prescriptions générales de sûreté*, Publications SSR-2/1, SSR-5 et GSR, Partie 5, de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 13 : *Choix du site des installations en projet*, Publication NS-R-3 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 14 : *Conception et construction des installations*, Publications SSR-2/1 et SSR-5 de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 15 : *Évaluation de la sûreté des installations*, Publications SSR-15/1, SSR-5 et GSR, Partie 3, de la collection Normes de sûreté de l'AIEA
- Article 16 : *Exploitation des installations*, Normes de sûreté SSR-2/1, SSR-5, GSR Partie 5 et GSR, Partie 3 de l'AIEA

H.2 Déchets radioactifs au Canada

Les installations nucléaires et les utilisateurs de substances réglementées produisent des déchets radioactifs. Le gouvernement du Canada établit la politique-cadre en matière de gestion de ces déchets. La CCSN réglemente la gestion des déchets radioactifs afin de veiller à ce qu'ils ne constituent pas un danger radiologique inacceptable pour la santé et la sécurité des personnes ou pour l'environnement. Puisque la radioactivité des déchets varie en fonction de leur origine, les techniques de gestion vont varier selon leurs caractéristiques (voir la section H.3).

Certains types de déchets radioactifs, notamment ceux qui sont produits par les hôpitaux, les universités et l'industrie, contiennent seulement de faibles quantités de matières radioactives de période courte, c'est-à-dire que la radioactivité disparaît par désintégration au bout de quelques heures ou de quelques jours. Ces déchets, après avoir été conservés jusqu'à ce que leur radioactivité ait décru sous le seuil autorisé par la CCSN, peuvent ensuite être éliminés comme des déchets ordinaires (par exemple, dans des dépotoirs ou des réseaux d'égouts locaux).

À l'exception notable des déchets radioactifs des centrales nucléaires, qui sont contaminés par des isotopes radioactifs de longue période, les déchets radioactifs provenant des hôpitaux et des universités sont généralement expédiés directement, ou par l'entremise d'un courtier en déchets, à l'installation de gestion des déchets (IGD) que les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) exploitent à leur site des Laboratoires de Chalk River (LCR). Ces installations aux LCR sont typiquement des bâtiments de stockage en surface blindés, des caissons en béton et des silos verticaux en béton. Dans certains cas, les déchets radioactifs sont envoyés dans des installations de traitement et d'évacuation aux États-Unis. Pour obtenir plus de renseignements sur les volumes expédiés aux États-Unis, voir l'annexe 5.1.8.

Les méthodes utilisées au Canada pour la gestion des déchets radioactifs sont semblables à celles employées dans d'autres pays. Puisqu'il n'y a pas encore d'installation d'évacuation à long terme, on encourage la réduction des déchets, la réduction de leur volume, leur conditionnement et leur stockage temporaire. Les déchets radioactifs sont stockés sur le site ou hors site dans des structures artificielles en surface ou souterraines. On réduit le volume de certains déchets en les compactant ou en les incinérant avant leur stockage. Tous les déchets radioactifs actuellement produits sont stockés de façon à pouvoir être récupérés au besoin.

Les exploitants ont adopté des méthodes pour récupérer l'espace de stockage en cascader les déchets après que leur radioactivité eût décliné suffisamment ou en réaménageant l'espace de stockage par un plus grand compactage (supercompactage), par la ségrégation ou au moyen d'une combinaison de ces méthodes. Comme c'est le cas pour toutes les activités nucléaires, les installations de manutention des déchets radioactifs doivent être autorisées par la CCSN et respecter toutes les exigences réglementaires et conditions de permis applicables. Dans l'ensemble du secteur nucléaire (des mines aux réacteurs), l'objectif de la gestion des déchets est le même : contrôler et limiter le rejet de substances potentiellement nuisibles dans l'environnement.

H.3 Caractéristiques des déchets radioactifs au Canada

H.3.1 Déchets provenant de la fabrication de combustible

Dans le passé, on gérait les déchets des usines de concentration et de conversion en les enfouissant directement dans le sol. Cette pratique a été abandonnée en 1988, après la fermeture de l'IGD de Port Granby. Par la suite, on a beaucoup réduit le volume des déchets radioactifs de faible activité (DRFA) produits par ces activités, soit par l'incinération, soit en récupérant et en réutilisant les matières contenant de l'uranium. Le volume résiduel de DRFA est séparé, géré, stocké, puis évacué dans les IGD autorisées au Canada et aux États-Unis.

La fabrication du combustible produit une variété de déchets potentiellement contaminés par de l'uranium, notamment :

- zirconium contaminé
- matières combustibles
- caoutchouc et plastiques
- hydrocarbures et solvants
- métaux
- boues d'épuration
- sous-produits (nitrate d'ammonium, fluorure, produits de régénération)

H.3.2 Déchets provenant de la production d'électricité

Les déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires sont stockés dans diverses structures aux installations de gestion des déchets radioactifs (IGDR) sur le site des centrales. Avant le stockage, on peut réduire le volume de ces déchets par incinération, compactage ou déchiquetage. Il existe en outre dans les centrales nucléaires des installations destinées à la décontamination de pièces et d'outils, au lavage des vêtements protecteurs et à la remise en état des appareils. La production d'électricité génère plusieurs types de déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA), notamment :

- filtres
- ampoules électriques
- câbles

- équipement usagé
- métaux
- débris de construction
- matériaux absorbants (sable, vermiculite, poudre à balayer)
- résines échangeuses d'ions
- composants de cœur de réacteur
- matériaux de retubage
- papier
- plastiques
- caoutchouc
- bois
- liquides organiques

Voir aux figures H.1 et H.2 les exemples de la façon dont les déchets de retubage sont stockés dans l'installation de gestion des déchets radioactifs d'une centrale nucléaire. Voir à la figure H.3 un exemple de la manière dont les futurs déchets de retubage de la centrale nucléaire de Darlington seront stockés.



Figure H.1 : Modules de stockage à sec contenant des déchets de retubage de Pickering-A (tranches 1 à 4) à l'IGD de Pickering d'OPG



Figure H.2 : Conteneurs de déchets de retubage des tranches 1 et 2 de Bruce actuellement stockés dans le bâtiment de stockage des composants de retubage de l'IDGW d'OPG



Figure H.3 : Conteneurs de déchets de retubage, et coupe transversale d'un suremballage destiné au stockage à la centrale de Darlington qui montre la configuration de stockage (conteneur à l'intérieur d'un suremballage)

H.3.3 Déchets historiques

Les DRFA historiques au Canada sont des déchets qui étaient gérés dans le passé d'une manière qui n'est plus jugée acceptable aujourd'hui, mais dont les propriétaires actuels ne peuvent plus raisonnablement être tenus responsables et dont le gouvernement du Canada a accepté la responsabilité à long terme. Énergie atomique du Canada limitée (EACL) est responsable de l'assainissement et de la gestion sûre des DRFA historiques provenant de sites de l'ensemble du pays et dont le gouvernement du Canada a assumé la responsabilité, ce qui comprend ceux provenant de l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) et des activités associées au Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité (BGDRFA). Les travaux sont exécutés par les LNC au nom d'EACL aux termes d'un modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE).

Des sites comportant des DRFA historiques dans tout le Canada ont été nettoyés, et plusieurs d'entre eux, qui sont contaminés au radium ou à l'uranium, demeurent sous surveillance. Dans certains sites, les matières ont été stockées dans des installations provisoires en attendant l'élaboration d'une méthode de gestion à long terme. Ces sites sont continuellement surveillés, inspectés et entretenus. Selon le plan actuel, la majorité des responsabilités seront assumées d'ici 2026.

Conformément à la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* de 1996, le Canada a choisi différentes méthodes de gestion du combustible usé, des DFMR et des résidus de mines et d'usines de concentration d'uranium. Ces méthodes reflètent non seulement les différentes caractéristiques scientifiques et techniques des déchets, mais aussi les facteurs économiques et la dimension géographique du Canada ainsi que l'emplacement des déchets. Des stratégies et solutions à long terme pour les DRFA historiques sont élaborées et mises en œuvre dans les différentes régions du pays.

H.3.4 Déchets provenant de la production et de l'utilisation des radio-isotopes

La production et l'utilisation d'isotopes radioactifs génèrent une série de radionucléides qui sont exploités aux fins commerciales, notamment le cobalt 60 qui sert à la stérilisation et dans les appareils de cancérothérapie, ainsi que le molybdène 99 et d'autres isotopes servant de marqueurs pour la recherche, les diagnostics et les soins thérapeutiques. Certaines IGD traitent et gèrent les déchets issus de l'utilisation des isotopes radioactifs aux fins médicales et de recherche. En général, ces installations collectent et emballent les déchets en vue de leur expédition vers les sites de stockage autorisés. Dans certains cas, les déchets sont incinérés ou on laisse leur radioactivité décroître suffisamment avant de les évacuer dans les égouts municipaux ou de les transférer au service municipal des ordures.

H.3.5 Déchets provenant de l'extraction et de la concentration de l'uranium

Les déchets provenant de l'extraction et de la concentration de l'uranium se répartissent en trois catégories : les résidus d'usines de concentration, les stériles et les eaux usées.

Le minerai qui est extrait de mines souterraines ou à ciel ouvert est ensuite concentré. Le processus de concentration, au cours duquel on broie le minerai et on le traite au moyen de produits chimiques pour en extraire l'uranium qu'il contient, produit des déchets appelés résidus de concentration.

Les méthodes utilisées pour la gestion des résidus produits par les mines d'uranium varient d'une mine à l'autre. L'emplacement de la mine est un facteur prépondérant. La quantité de résidus produite à une mine d'uranium dépend de la qualité du minerai et de la taille du gisement. Les mines canadiennes en exploitation (toutes situées dans le nord de la Saskatchewan) présentent des gisements de minerai de qualité élevée, de sorte que les volumes de résidus produits sont beaucoup plus faibles, comparativement aux exploitations minières du passé.

Dans les mines, on utilise différents produits chimiques, concentrés ou mélanges chimiques au cours du processus de concentration en raison des variations minéralogiques. Les résidus varient donc selon leur composition d'une mine à l'autre.

Les installations de gestion des résidus (IGR) ont évolué au cours des années, en passant de simples dépôts de résidus dans des formations naturelles, des lacs ou des mines souterraines abandonnées, à la construction d'installations de stockage en surface (dotées de systèmes de collecte des eaux de ruissellement), en passant par la pratique actuelle consistant à déposer les résidus dans des mines à ciel ouvert épuisées converties en IGR. Dans les installations modernes, on recouvre d'eau les résidus (confinement subaquatique) pour renforcer la radioprotection et éviter le gel hivernal et l'oxydation des résidus.

Les stériles vont de substances inoffensives dont la teneur en métal ou en minerai recherché est nulle à des matières minéralisées dont la teneur est inférieure au seuil de rentabilité. Les caractéristiques des stériles varient énormément. Certaines de ces roches contiennent des concentrations suffisantes de sulfures pour générer des niveaux modérés d'acidité qui peuvent entraîner une contamination potentielle par des minéraux secondaires. En Saskatchewan, certains stériles contiennent du minerai secondaire d'arsenic et de nickel dans des concentrations telles que la nécessité de contrôler et de surveiller ces contaminants non radioactifs, plutôt que la radioactivité des stériles, détermine l'importance des efforts consacrés à leur gestion.

Les eaux usées (effluents) produites par les procédés d'extraction et de concentration sont traitées selon les besoins. L'eau traitée déversée dans l'environnement est surveillée pour vérifier qu'elle respecte les normes réglementaires établies par les gouvernements provinciaux et fédéral. Les limites font en sorte que l'impact écologique soit réduit au minimum.

H.3.6 Déchets radioactifs provenant des réacteurs de recherche

Tous les titulaires de permis séparent les déchets radioactifs produits par les réacteurs de recherche en fonction de leur durée de vie. Ils stockent les déchets de période courte sur le site jusqu'à ce que leur radioactivité ait décliné suffisamment pour qu'ils puissent être évacués de manière conventionnelle. Les déchets radioactifs de longue période sont conservés temporairement sur le site jusqu'à ce qu'une certaine quantité ou un certain volume soient accumulés, après quoi ils sont transportés aux LCR aux fins de stockage. Il en va de même pour les déchets radioactifs provenant de l'installation TRIUMF (Tri-University Meson Facility), le laboratoire national canadien de physique des particules et de physique nucléaire.

La majeure partie des déchets liquides produits par les réacteurs de recherche est constituée d'eau renfermant des contaminants radioactifs. Habituellement, l'eau est assainie par un système de purification qui comporte des filtres et des échangeurs d'ions. Lorsque les résines échangeuses d'ions sont usées, on les conserve avec les déchets radioactifs de longue période qui seront ultérieurement envoyés aux LCR. Une petite quantité d'huile contaminée (environ deux litres par année), produite par les pompes à vide de l'accélérateur TRIUMF, est actuellement stockée sur place. Voir l'annexe 5 pour une description détaillée de la gestion des déchets aux LCR.

H.4 Réduction des déchets

Le Canada a adopté les pratiques de réduction des déchets de l'AIEA qui sont décrites dans la politique P-290 de la CCSN, *Gestion des déchets radioactifs*, selon laquelle la production de déchets radioactifs doit être réduite le plus possible (pour obtenir davantage de renseignements sur la politique P-290, voir la section B.4). La réduction des déchets est également un principe clé des normes du Groupe CSA N292.3, *Gestion des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité*, et N292.0-14, *Principes généraux pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié*.

De plus, le guide d'application de la réglementation de la CCSN G-219, *Les plans de déclassement des activités autorisées*, indique que les plans de gestion des déchets devraient inclure des « projets spécifiques de réutilisation, de récupération, de stockage ou d'évacuation de ces déchets ». Le Canada a également élaboré une norme industrielle, la norme N294 du Groupe CSA, *Déclassement des installations contenant des substances nucléaires*, où il est stipulé que les stratégies de gestion des déchets doivent tenir compte du « potentiel de recyclage des équipements et matériaux » et en établir la priorité.

Le secteur nucléaire canadien encourage et pratique activement la réduction des déchets. Par exemple, OPG a pour politique de réduire la génération des déchets radioactifs à la source en empêchant que des matériaux deviennent inutilement radioactifs. Le secteur nucléaire canadien fait cela en :

- mettant en œuvre des procédures de contrôle des matériaux qui limitent l'entrée d'objets dans les zones radioactives si elle n'est pas nécessaire
- améliorant les moyens de surveillance des déchets afin de réduire l'inclusion de déchets non radioactifs avec les déchets radioactifs
- améliorant les installations de manutention des déchets
- sensibilisant et formant mieux les employés

Les titulaires de permis canadiens utilisent diverses méthodes de réduction des déchets, selon le site et les contraintes opérationnelles. Par exemple, OPG est doté d'une procédure de gestion globale des déchets qui découle de son programme de gestion des déchets et de l'environnement. Ce programme établit le cadre général de gestion des déchets et comprend un certain nombre de mesures de réduction des déchets. Les initiatives précises comprennent les éléments suivants :

- des stratégies de communication et de sensibilisation visant à maintenir une culture de réduction des déchets
- l'aménagement d'une zone propre pour les matériaux de déballage
- des contrôles visant à réduire au minimum le transfert des matériaux non nécessaires dans les zones désignées
- l'utilisation, dans la mesure du possible, d'équipements et de matériaux réutilisables
- la séparation des déchets radioactifs des déchets « probablement propres » dans bon nombre de points de collecte en vue d'une surveillance plus poussée et de la caractérisation des déchets probablement propres
- la séparation des matériaux recyclables aux points de collecte
- l'utilisation d'équipements protecteurs lavables plutôt que jetables, notamment des gants de caoutchouc et des bottes réutilisables
- l'utilisation de sacs, chiffons et vadrouilles réutilisables
- l'utilisation de pratiques industrielles exemplaires relativement aux normes de libération sans contrainte et de séparation
- la mise en place de moyens de mesure appropriés à l'échelle de la flotte pour favoriser les améliorations et suivre les résultats obtenus
- l'évaluation d'autres IGDR aux fins de comparaison, à l'échelle nationale et internationale, en vue de mettre en œuvre les pratiques exemplaires
- le détournement des déchets vers des sous-traitants externes, dans la mesure du possible, pour traiter davantage certaines catégories de déchets (comme le détournement des déchets de métaux pour la fusion)

Les LNC mènent des activités semblables au nom d'EACL, exploitant des installations d'évacuation des déchets aux LCR et aux Laboratoires de Whiteshell de manière à renforcer sa capacité d'utiliser efficacement les normes de libération sans contrainte et la séparation des matières. Les LNC reconnaissent que certaines des pratiques antérieures adoptées en vue de minimiser les volumes de déchets lorsque les installations d'évacuation des déchets radioactifs n'existaient pas évolueront si le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) aux LCR voit le jour et que le déclassé s'accélère. L'objectif traditionnel visant à minimiser le volume des déchets devant être stockés sera remplacé par un nouvel objectif, soit l'optimisation générale de l'ensemble des activités intégrées de gestion des déchets et de déclassé sur le plan de la dose aux travailleurs, du risque conventionnel pour la sûreté, de l'utilisation des ressources et du coût.

La CCSN appuie les principes écoresponsables et adoptés à l'étranger concernant les bonnes pratiques de gestion des déchets dans le secteur nucléaire pour réduire le volume des déchets radioactifs nécessitant un stockage.

H.5 Exigences générales en matière de sûreté

La réglementation des installations de stockage à sec de combustible usé ou de gestion des déchets radioactifs vise principalement à assurer que leurs activités ne constituent pas un danger inacceptable pour la santé, la sécurité, la sûreté et l'environnement. Le régime d'autorisation canadien, qui est décrit en détail à la section E.4, ne fait pas de distinction entre une installation de gestion du combustible usé et une installation de gestion des déchets radioactifs. Ces deux types d'installations doivent être conçus, construits et exploités de façon sûre en vue de protéger la santé humaine et l'environnement.

H.5.1 Principes de base en matière de protection et de sûreté

On peut diviser la réglementation du combustible usé et des déchets radioactifs en exigences générales de rendement, en principes généraux de conception et d'exploitation ainsi qu'en critères de rendement. Ces critères sont décrits à la section G.8.4.

Les mines et usines de concentration d'uranium, qui sont régies par les mêmes principes que les installations de gestion du combustible usé ou des déchets radioactifs, sont également assujetties au *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium*.

H.5.2 Exigences en matière de sûreté

Les exigences en matière de sûreté relatives à la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs visent à protéger l'environnement et à préserver la santé et la sécurité des travailleurs et du public. En situation d'exploitation normale, ces installations doivent être exploitées d'une manière sûre. Il doit être facile d'accéder aux composants de systèmes qui doivent être entretenus périodiquement, et ces composants doivent être conçus pour que leur entretien soit sûr et efficace. Les exigences en matière de sûreté sont décrites à la partie G.8.4.

H.6 Protection des installations existantes

La sûreté des IGDR qui existaient au moment de l'entrée en vigueur de la Convention commune était assurée par le régime de réglementation canadien. L'exploitation de ces installations doit être effectuée en conformité avec la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), ses règlements d'application et les conditions de permis. Par ses activités de vérification de la conformité, la CCSN veille à ce que les exploitants se conforment aux exigences relatives à l'exploitation sûre des IGDR. La section D contient une liste des installations.

H.6.1 Pratiques antérieures

Les déchets radioactifs hérités se trouvant aux sites d'EACL (qui sont gérés par les LNC) remontent à la guerre froide et à la naissance des technologies nucléaires au Canada. Ils comprennent des bâtiments contaminés mis hors service et des terrains contaminés gérés par les LNC pour le compte d'EACL. Les responsabilités incluent le combustible usé des réacteurs de recherche et les déchets liquides radioactifs de moyenne activité provenant de la production d'isotopes médicaux et d'expériences de traitement de combustible réalisées au cours de la guerre froide. En 2006, le gouvernement du Canada a lancé le Programme des responsabilités nucléaires héritées (PRNH) pour s'acquitter des responsabilités découlant des sites d'EACL.

En 1982, le gouvernement du Canada a créé au sein d'EACL le BGDRFA en tant qu'agent fédéral chargé de l'assainissement et de la gestion des DRFA hérités présents au Canada. L'inventaire de déchets historiques du Canada est principalement constitué de sols contaminés au radium et à l'uranium. Le gouvernement du Canada a accepté la responsabilité de leur gestion à long terme. La majeure partie des DRFA historiques du Canada est située dans les localités de Port Hope et de Clarington, dans le sud de l'Ontario. Le gouvernement du Canada et les municipalités locales ont conclu en mars 2001 un partenariat en vue d'assainir ces sites et de gérer à long terme ces déchets. Ce partenariat a abouti au lancement de l'IRPH.

En 2015, lors de la mise en œuvre du modèle d'OGEE, RNCAN a transféré à EACL la responsabilité fédérale de la gestion et de l'exécution des responsabilités du gouvernement du Canada en matière de gestion des déchets radioactifs, y compris les DRFA hérités et historiques. Par conséquent, le PRNH a pris fin, et les activités associées au programme ont été intégrées à la mission des LNC dans le cadre d'une entente d'OGEE. Voir une description détaillée à la section K.7.2; l'IRPH et d'autres initiatives relatives aux déchets historiques sont décrites à la section K.7.3.

Comme il a été mentionné à la section F.4, lorsque des mesures correctives sont requises dans des installations de résidus d'extraction et de concentration d'uranium dont le propriétaire n'existe plus, les gouvernements fédéral et provinciaux veillent à ce que les sites soient déclassés de manière sûre. En Ontario, où se trouve l'ancien site d'exploitation de l'uranium d'Elliot Lake, les gouvernements du Canada et de l'Ontario ont conclu en 1996 un protocole d'entente établissant leurs rôles respectifs pour la gestion des résidus de mines et d'usines de concentration d'uranium abandonnées. Conformément à la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs*, tout est fait pour identifier le producteur d'uranium ou le propriétaire d'un site. Lorsque cela est impossible, les gouvernements ont convenu de partager les frais, ce qui comprend en particulier la prise en charge à égalité des coûts des mesures correctives requises. Jusqu'à présent, de tels arrangements n'ont pas été nécessaires vu que tous les sites en Ontario ont des propriétaires qui assument leurs responsabilités.

Les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan ont conclu un protocole d'entente semblable définissant les rôles et responsabilités à l'égard de la remise en état de certaines mines d'uranium remontant à la guerre froide, principalement le site de la mine et de l'usine de concentration de Gunnar dans le nord de la Saskatchewan. Le 2 avril 2007, les deux gouvernements ont annoncé la première phase de la remise en état. Le coût total, que les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan devaient assumer à parts égales, était à l'origine estimé à 24,6 millions de dollars. Depuis, des travaux considérables ont été réalisés afin de mieux comprendre les caractéristiques des sites ainsi que les exigences en matière de remise en état. Par conséquent, en 2014, le gouvernement de la Saskatchewan a établi la responsabilité à 222 millions de dollars en fonction des meilleurs estimés visant la réalisation de toutes les activités de remise en état. Les gouvernements tiennent actuellement des discussions à l'égard de la répartition des coûts. La remise en état du site de Lorado s'est achevée en 2016, et le site fait actuellement l'objet d'une surveillance. Les sites miniers de Gunnar et Lorado sont décrits aux annexes 8.1.1.2 et 8.1.1.3.

H.7 Protection lors du choix de l'emplacement des installations proposées

Aux termes du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* (RINCI), il est obligatoire d'obtenir un permis pour chacune des étapes du cycle de vie d'une installation de gestion des déchets radioactifs, soit :

- préparation de l'emplacement
- construction
- exploitation
- déclassement
- abandon

Le *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (RGSRN), le *Règlement sur la sécurité nucléaire* (RSN), le *Règlement sur la radioprotection* (RRP) et le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* (RSNAR) établissent également des exigences qui doivent être respectées.

Les exigences à respecter pour la préparation de l'emplacement d'une installation de gestion de déchets nucléaires de catégorie I sont énoncées aux articles 3 et 4 du RINCI. À noter que l'article 3 du RGSRN impose la production de renseignements supplémentaires.

Au moment de la rédaction du présent rapport, il n'y avait pas de partie contractante susceptible d'être touchée par le choix de l'emplacement d'une installation de gestion des déchets radioactifs au Canada. Les États-Unis et le Canada ont toutefois conclu en 1955 un accord de coopération nucléaire. L'article 2 de cet accord prévoit l'échange de « renseignements assortis ou non assortis d'une classification de sécurité, et concernant les applications pacifiques de l'énergie atomique, notamment les recherches et les découvertes s'y rapportant, ainsi que les problèmes de santé et de sécurité ». Il couvre également tout le domaine de la santé et de la sécurité relatif à la Convention commune.

H.7.1 Programmes d'information publique

Le RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, définit les exigences de la CCSN relatives aux protocoles d'information et de divulgation publique imposées aux demandeurs et titulaires de permis. Il s'applique aux mines et usines de concentration d'uranium, aux installations nucléaires de catégorie I et à certaines installations nucléaires de catégorie II, et fournit une orientation sur la manière d'élaborer et de mettre en œuvre les exigences relatives aux programmes d'information publique et aux protocoles de divulgation (voir l'annexe 3.6.2). En plus des exigences établies dans le RD/GD 99,3, le REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, énonce des exigences et fournit de l'orientation qui sont destinés aux titulaires de permis dont le projet pourrait déclencher l'obligation de consulter de la Couronne, qui vise à garantir que les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, sont pris en compte.

Une description du programme d'information publique d'OPG sur le combustible usé est présentée à la section G.10.1. On trouvera ci-dessous des renseignements sur le programme d'information publique actuel d'OPG concernant le stockage de ses DFMR (section H.7.1.1) et un exemple d'information publique pour une nouvelle mine ou usine de concentration d'uranium (section H.7.1.2).

H.7.1.1 Programme d'information publique sur le stockage des DFMR

Ce qui suit est un exemple de programme d'information publique dans une collectivité où l'on trouve des IGD destinées au combustible usé et aux déchets radioactifs. La présente section comprend également un exemple de programme dans une collectivité où l'on propose d'établir des IGDR.

OPG met en œuvre un programme d'information publique exhaustif dans la municipalité de Kincardine (Ontario) et dans les collectivités environnantes, où la société possède des installations de stockage de DFMR et de combustible usé. L'information est communiquée de différentes façons, en fonction de l'intérêt et des préoccupations du public à l'égard des activités et les projets d'OPG. La société offre de nombreuses voies permettant de découvrir ses activités nucléaires et est déterminée à partager des informations sur le rendement de ses installations nucléaires et ses projets dans le cadre de communications franches et transparentes.

À l'appui de ses activités actuelles et de son projet de dépôt géologique en profondeur (DGP), OPG exécute un programme de mobilisation communautaire élargi visant à informer la population et à favoriser un dialogue sur l'enjeu des déchets radioactifs. Les stratégies de communication comprennent :

- de la publicité dans la presse écrite locale
- des brochures et des documents infographiques d'une page
- des vidéos affichées sur le site Web et la page YouTube d'OPG (et présentées à l'occasion de séances d'information locales)
- des visites d'installation
- des séances d'information à l'intention des parties intéressées clés des collectivités en présence des médias et des représentants élus
- la distribution généralisée de bulletins imprimés aux foyers de la région
- des envois directs par la poste
- des allocutions
- des kiosques dans les événements communautaires
- le parrainage d'événements et de groupes locaux sans but lucratif

Afin de ne pas restreindre l'information diffusée aux collectivités locales, OPG utilise beaucoup l'Internet et les médias sociaux, ce qui permet à tous les Ontariens de consulter ses rapports, ses brochures, ses vidéos et ses bulletins. La société s'efforce de rendre toutes ses activités transparentes.

H.7.1.2 Information publique au sujet d'une nouvelle mine ou usine de concentration d'uranium

Le sous-alinéa 3c)(i) et l'alinéa 8a) du *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium* stipulent qu'une demande de permis visant une mine ou une usine de concentration d'uranium doit comprendre un « programme destiné à informer les personnes qui résident à proximité de la mine ou de l'usine de concentration de la nature et des caractéristiques générales des effets prévus de l'activité visée par la demande sur l'environnement ainsi que sur la santé et la sécurité des personnes » ainsi qu'un « programme destiné à informer les personnes qui résident à proximité de l'emplacement de la mine ou de l'usine de concentration de la nature et des caractéristiques générales des effets prévus de l'abandon sur l'environnement ainsi que sur la santé et la sécurité des personnes ».

Les titulaires de permis entreprennent des activités de mobilisation exhaustives et continues avec les habitants du nord de la Saskatchewan et entretiennent des communications franches avec les collectivités et groupes autochtones visés à l'échelle locale. Des réunions sont organisées avec le Northern Saskatchewan Environmental Quality Committee, l'Athabasca Working Group, des groupes de dirigeants communautaires et d'autres parties intéressées ayant un intérêt à l'égard du projet. Divers outils de communication sont utilisés, notamment des vidéos, un site Web, des fiches de renseignement, les médias imprimés, les radios locales et des activités de mobilisation continues dans les collectivités, telles que la tournée annuelle dans le nord.

H.8 Conception, construction et évaluation des installations

La deuxième étape officielle du processus d'autorisation des installations nucléaires, notamment les installations de gestion des déchets nucléaires, est l'obtention du permis de construction. Les exigences à respecter pour obtenir un permis de construction d'une installation nucléaire de catégorie I sont énoncées dans les articles 3 et 5 du RINCI. L'article 3 du RGSRN impose la production de renseignements additionnels.

Avant que la CCSN puisse rendre une décision sur une demande de permis de construction d'une installation de gestion de déchets radioactifs de catégorie I, elle peut devoir entreprendre une évaluation environnementale conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Le guide d'application de la réglementation G-320, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs* (voir la section B.5), aide les titulaires et les demandeurs de permis à évaluer la sûreté à long terme du stockage et de l'évacuation du combustible utilisé et des déchets radioactifs.

H.9 Exploitation des installations

La troisième étape du processus d'autorisation est la demande du permis d'exploitation. Les exigences relatives à l'exploitation d'une installation nucléaire de catégorie I sont établies aux articles 3 et 6 du RINCI. L'article 3 du RGSRN et l'article 3 du RINCI exigent des renseignements supplémentaires. Ces derniers portent notamment sur le rapport d'analyse de la sûreté, le programme de mise en service, les mesures visant à empêcher les rejets de substances nucléaires et dangereuses dans l'environnement ou à en atténuer les effets ainsi que le plan préliminaire de déclassement.

H.9.1 Dossiers

Aux termes du permis d'exploitation, le titulaire de permis doit tenir un registre de ce qui suit :

- les résultats des programmes de surveillance des effluents et de surveillance environnementale
- les procédures d'exploitation et d'entretien
- les résultats du programme de mise en service

- les résultats des programmes d'inspection et d'entretien
- la nature et la quantité de rayonnement ainsi que de substances nucléaires et dangereuses présents dans l'installation nucléaire
- l'état des qualifications, de la formation et de la requalification de chaque travailleur

H.9.2 Sûreté-criticité

Conformément au document d'application de la réglementation RD-327 de la CCSN, *Sûreté en matière de criticité nucléaire*, les exigences en matière de sûreté-criticité s'appliquent aux conditions normales et anormales. On doit effectuer une analyse de sûreté-criticité lorsque des quantités considérables de matières fissiles spéciales sont stockées ou manutentionnées. L'analyse doit clairement démontrer que le stockage et la manutention des déchets radioactifs sont sûrs, c'est-à-dire qu'une situation de criticité ne peut pas se produire accidentellement dans des conditions normales (ou des conditions anormales crédibles). L'analyse doit examiner les conséquences hors site d'événements de criticité fortuits à faible probabilité et à niveau élevé de conséquences et démontrer que ces conséquences n'enfreignent pas les critères d'évacuation publique établis par les normes internationales et les directives nationales (plus particulièrement les *Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire*).

H.10 Mesures institutionnelles après la fermeture

H.10.1 À propos des mesures institutionnelles après la fermeture

L'article 17 de la Convention commune s'applique aux mesures institutionnelles devant être prises après la fermeture d'une installation d'évacuation. L'évacuation signifie que les déchets radioactifs sont stockés de manière définitive sans intention de les récupérer et sans qu'une surveillance et un contrôle ne soient nécessaires. Le Canada ne possède actuellement aucune installation d'évacuation. Des exemples de contrôle institutionnel pour les dépôts futurs de déchets radioactifs sont exposés dans les sections H.10.2 i) et ii). Les IGR déclassées requièrent des mesures de contrôle institutionnel. L'éventail de ces dernières varie de mesures minimales (après la fermeture de la génération actuelle des IGR situées dans des puits qui ont été conçues pour un déclasserement futur) à des programmes continus de surveillance et d'entretien sur les sites exploités par le passé où les résidus ont été déposés en surface. La section H.10.3 décrit le programme de contrôle institutionnel élaboré par le gouvernement de la Saskatchewan pour les sites miniers déclassés, notamment les anciens sites d'extraction et de concentration d'uranium situés sur les terres de la Couronne de cette province.

H.10.1.1 Exigences de l'organisme de réglementation

Toute demande de permis de préparation de l'emplacement, de construction, d'exploitation, de déclasserement (fermeture et post-fermeture) et d'abandon (levée du contrôle réglementaire par la CCSN) d'une telle installation, comme un dépôt géologique en profondeur, doit satisfaire aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application. La CCSN ne peut rendre de décision concernant une installation d'évacuation qu'après la conclusion positive d'un processus d'évaluation environnementale.

La LSRN et ses règlements d'application imposent plusieurs exigences, notamment les suivantes :

- quiconque détient et utilise des substances nucléaires doit obtenir un permis de la CCSN
- la population et l'environnement doivent être protégés contre tout risque déraisonnable associé à la production, la possession et l'utilisation de substances nucléaires et l'exploitation, la production et l'utilisation d'énergie nucléaire
- un titulaire de permis doit se conformer aux obligations internationales auxquelles le Canada a souscrit (tels que les engagements donnés dans le rapport de la Convention commune)

La levée du contrôle réglementaire par la CCSN a lieu lorsque le titulaire de permis a achevé dans le respect des normes le déclassement de l'installation et a remis en état le site de manière à permettre son utilisation ultérieure (par exemple, à l'état de terrain non encore utilisé aux fins industrielles ou de friche industrielle). Si la levée inconditionnelle n'a pas encore été obtenue (par exemple en raison de la présence à long terme de substances nucléaires ou de structures, systèmes ou composants contaminés), il pourrait être nécessaire de renouveler perpétuellement l'autorisation de la CCSN, à moins que les risques soient très minimales et qu'une supervision assurée par un autre organisme gouvernemental ou de réglementation ne permette à la Commission d'exempter indéfiniment le site d'une autorisation de la CCSN (sur le principe du cas par cas).

Une fois le déclassement achevé dans le respect des conditions, la CCSN exige qu'un permis d'abandon ou une exemption d'autorisation soit demandé. La demande doit être accompagnée de rapports sur les résultats des activités de déclassement et de remise en état du site, ainsi que des résultats de la surveillance radiologique et environnementale, afin de démontrer qu'il n'est plus nécessaire que le site fasse l'objet d'une autorisation en vertu de la LSRN.

Exemption

Afin d'obtenir une exemption, le titulaire de permis doit présenter un dossier de sûreté qui démontre la sûreté à long terme du site. Cette démonstration devra citer la conception et les barrières techniques ou les formes proposées de contrôles institutionnels, notamment des vérifications périodiques du site. La CCSN examinera les contrôles institutionnels proposés au cas par cas à la lumière de leur sûreté à long terme, de leur coût, des conséquences de leur défaillance et de leur fiabilité. Le guide d'application de la réglementation G-320, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs*, aide les titulaires et demandeurs de permis à évaluer la sûreté à long terme du stockage et de l'évacuation des déchets radioactifs et décrit les mesures de contrôle institutionnel (voir la section B.5) visées. Il décrit les façons typiques d'évaluer l'incidence qu'ont les méthodes de stockage et d'évacuation des déchets radioactifs sur l'environnement et sur la santé, la sécurité et la sûreté des personnes.

Permis d'abandon

Lors de l'examen d'une demande de permis d'abandon, la CCSN doit être convaincue que l'abandon du site, de la substance nucléaire et de l'équipement ou du renseignement réglementé ne représente pas de risque déraisonnable pour l'environnement ou la santé, la sécurité et la sûreté des personnes ni pour la sécurité nationale. L'abandon ne doit pas non plus mettre le Canada en situation de non-conformité à ses obligations internationales. Conformément à l'article 8 du RINCI, une demande de permis d'abandon d'une installation nucléaire de catégorie I (qui comprend une installation de gestion de combustible usé) doit comporter les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du terrain, des bâtiments, des structures, des éléments et équipements devant être abandonnés
- le moment et l'emplacement proposés de l'abandon
- la méthode et la procédure proposées de l'abandon
- les effets sur l'environnement et sur la santé, la sécurité et la sûreté des personnes pouvant découler de l'abandon ainsi que les mesures qui seront prises pour empêcher ces effets ou les atténuer
- les résultats du déclassement
- les résultats de la surveillance environnementale

H.10.1.2 Dossiers

Aux termes du RGSRN, la LSRN exige que toute personne doit tenir des documents pour la période prescrite par le Règlement ou, si une telle période n'est pas précisée, pendant un an suivant la date d'échéance du permis qui autorise l'activité pour laquelle ces documents sont conservés. Nul ne peut de départir d'un document à moins de ne plus être tenu de le conserver par la LSRN ou à moins d'avoir avisé l'organisme de réglementation de la date de la disposition et de la nature des documents au moins 90 jours avant l'avoir fait.

Dans le cas d'un permis d'abandon ou d'une exemption d'autorisation, les documents peuvent également devoir être archivés ou entreposés indéfiniment sous la supervision d'un autre organisme gouvernemental ou de réglementation.

H.10.2 Exemples d'emploi de contrôles institutionnels pour les projets de dépôts de combustible usé et de déchets radioactifs

Voici des exemples d'initiatives visant des dépôts de combustible usé et de déchets radioactifs :

(i) Dépôt géologique en profondeur (DGP) pour la gestion à long terme du combustible nucléaire usé proposé par la SGDN

En 2005, la SGDN a présenté au gouvernement du Canada la version finale de son étude, *Choisir une voie pour l'avenir*. L'approche préconisée de gestion adaptative progressive (GAP) prévoit le confinement centralisé du combustible usé dans un DGP dans une formation rocheuse appropriée. Le gouvernement du Canada a rendu sa décision en juin 2007, adoptant le plan de GAP.

Lorsque sera prise la décision de sceller le DGP, des dispositions seront prises à l'égard du contrôle et de la surveillance après la fermeture du site. La nature et la durée précise de la surveillance post-fermeture et de toute restriction sur le plan de l'utilisation des terres dans la zone visée seront déterminées en collaboration au cours de la mise en œuvre et mettront à profit la technologie la plus récente disponible à ce moment. Il s'agit là d'une décision à prendre par la société telle qu'elle existera dans le futur.

(ii) Dépôt géologique en profondeur (DGP) destiné aux DFMR d'OPG

Dans sa demande de permis de préparation de l'emplacement et de construction pour un DGP destiné à ses DFMR, OPG a proposé l'utilisation de contrôles institutionnels pendant 300 ans pour empêcher la population d'accéder au site après la fermeture et le démantèlement des installations de surface. Dans le cas du DGP proposé par OPG, toutes les activités pourraient être permises pendant la période de contrôle institutionnel à l'exception du forage, de l'excavation en profondeur ou du dérangement des dispositifs de scellement du puits principal, sous réserve de toute utilisation continue du site pour des activités nucléaires durant la même période. Les contrôles actuellement proposés sont de nature passive et comprennent des restrictions relatives au zonage et à l'aménagement du terrain. Au stade actuel du programme de DCGP d'OPG, on ne possède pas encore de détails sur ces aspects ni sur toute autre activité.

H.10.3 Exemple d'élaboration de contrôles institutionnels pour les mines et usines de concentration d'uranium déclassées en Saskatchewan

En 2005, la Saskatchewan a entrepris l'élaboration officielle d'un cadre de contrôle institutionnel pour la gestion à long terme des sites de mines et d'usines de concentration déclassés sur le territoire de la Couronne provinciale. Ce cadre vise à assurer la santé, la sécurité, la sûreté et le bien-être des générations futures, à favoriser la certitude et la finalité pour l'industrie minière et à reconnaître les obligations provinciales, nationales et internationales à l'égard du stockage des matières radioactives. Le ministère de l'Énergie et des Ressources s'est vu assigner la responsabilité du Registre de contrôle institutionnel.

L'Institutional Control Working Group (ICWG ou Groupe de travail sur le contrôle institutionnel) interministériel, formé de hauts représentants des ministères provinciaux de l'Environnement, de la Justice, des Finances, des Affaires du Nord, de l'Énergie et des Ressources ainsi que du Conseil exécutif du gouvernement de la Saskatchewan, a élaboré un cadre à la suite de consultations auprès de parties intéressées du gouvernement du Canada, de l'industrie, des peuples autochtones et des habitants du Nord, des groupes d'intérêt et du grand public.

En mai 2006, la législature provinciale a promulgué la *Reclaimed Industrial Sites Act* (loi sur les sites industriels restaurés) pour donner suite à la nécessité d'un contrôle institutionnel. Armé de cette loi, l'ICWG s'est attaqué à l'élaboration du *Reclaimed Industrial Sites Regulations*, avalisé en mars 2007. La Loi et le règlement d'application donnent force de loi au à l'Institutional Control Program (ICP ou programme de contrôle institutionnel). Dans le cas d'une ancienne mine ou usine de concentration d'uranium, le programme reconnaît l'autorité statutaire de la LSRN telle que mise en application par la CCSN.

En décembre 2009, le gouvernement de la Saskatchewan a lancé l'*Institutional Control Program — Post Closure Management of Decommissioned Mine/Mill Properties on Crown Land in Saskatchewan* (gestion après la fermeture des mines et usines de concentration déclassées sur les terres de la Couronne en Saskatchewan) sous l'égide du ministère provincial de l'Énergie et des Ressources (aujourd'hui appelé ministère de l'Économie).

Les principaux éléments de l'ICP sont les suivants :

- le Registre de contrôle institutionnel
- le Fonds de contrôle institutionnel
- le Fonds de surveillance et d'entretien
- le Fonds des événements imprévus

Le Registre de contrôle institutionnel tiendra les archives officielles des sites fermés, gèrera le financement et exécutera tout le travail de surveillance et d'entretien requis. Les archives du Registre consigneront l'emplacement et l'ancien exploitant, la description du site et les rapports historiques d'activité, les activités d'entretien du site, les documents de surveillance et d'inspection ainsi que les utilisations futures autorisées des terrains. Dans le cas d'une mine ou usine de concentration d'uranium déclassée, il archivera toute la documentation et les décisions pertinentes de la CCSN. Cette dernière et la province ont conclu un protocole d'entente à l'égard de l'ICP et des garanties financières.

Le Fonds de surveillance et d'entretien couvrira les frais de surveillance et d'entretien à long terme. Le Fonds des événements imprévus prendra à charge les événements futurs imprévus, comme les dommages provoqués par des inondations, des tornades ou des tremblements de terre. Afin de réduire le risque couru par la province lorsqu'elle accepte la responsabilité fiduciaire des sites et de compenser le coût futur de la surveillance, de l'entretien et des événements imprévus, un financement particulier réservé au site sera mis en place par son titulaire. Ces sommes seront gérées par la province dans un compte séparé, la loi interdisant de les verser au Trésor.

L'ICP parachève le cadre réglementaire provincial, aidant la province à donner à l'industrie l'assurance d'un climat d'investissement clair et à assumer la responsabilité de la sûreté et de l'environnement. Cela contribue à créer une industrie minière viable et protège les générations futures. Pour obtenir davantage de renseignements sur l'ICP, consulter le site Web à l'adresse suivante :

<http://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/mineral-exploration-and-mining/institutional-control-program>.

H.11 Programmes de surveillance

Au Canada, un programme de surveillance approuvé doit être en place dans chacune des IGDR. Ce programme doit permettre de déceler toute situation dangereuse ainsi que la détérioration de structures, systèmes et composants qui pourraient engendrer une situation dangereuse. Le programme de surveillance permet d'évaluer le rendement des structures de stockage des déchets, de même que de l'ensemble du système de stockage, en fonction des critères et des normes de sûreté établis selon des dangers potentiels pour la santé et la sécurité des personnes, du biote et de l'environnement. Pour obtenir plus de renseignements sur les programmes de surveillance environnementale, voir la section F.6.6. Les niveaux de décharge d'effluents radiologiques des différentes IGDR sont indiqués dans les annexes 5 à 8.

Un programme typique de surveillance d'une installation de gestion des déchets radioactifs, y compris une zone de dépôt de résidus de mine d'uranium, peut inclure les éléments suivants :

- la surveillance du rayonnement gamma
- la surveillance des effluents, y compris les émissions dans l'air et à l'état liquide
- un programme de surveillance de l'environnement, qui peut comprendre l'échantillonnage du sol, des sédiments et des poissons ainsi que le contrôle de la qualité de l'eau souterraine et de surface

Section I – Mouvements transfrontaliers

I.1 Objet de la section

La présente section se rapporte à l'article 27 (*Mouvements transfrontaliers*) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* et porte sur l'expérience et les pratiques canadiennes relatives aux mouvements transfrontaliers de matières radioactives. L'information contenue dans la section démontre que de tels mouvements sont effectués conformément aux dispositions de la Convention commune et aux instruments internationaux contraignants applicables.

I.2 Introduction

Les lois et les règlements canadiens suivants régissent l'importation et l'exportation de substances nucléaires conformément aux accords bilatéraux et multilatéraux auxquels le Canada a souscrit :

- la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et son *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire* ainsi que le *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (RGSRN)
- la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et son *Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux*
- la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation*
- la *Loi sur les Nations Unies*

I.3 Substances nucléaires

En vertu de la LSRN, la CCSN réglemente l'importation et l'exportation des substances nucléaires (ainsi que de l'équipement et des renseignements réglementés). Le tableau en annexe au *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire* établit les « substances nucléaires contrôlées » qui nécessitent une autorisation d'exportation et d'importation de la CCSN.

Les matières nucléaires et isotopes suivants sont considérés comme des substances nucléaires contrôlées nécessitant des autorisations d'exportation propres à chaque transaction, lesquelles sont délivrées par la CCSN :

- plutonium
- uranium
- thorium
- deutérium
- tritium
- radium 226 (plus de 370 MBq)
- radio-isotopes émetteurs de rayonnement alpha dont la période est de dix jours ou plus, mais de moins de 200 ans, et dont l'activité alpha totale est de 37 GBq/kg ou plus (à l'exception des substances dont l'activité alpha totale est inférieure à 3,7 GBq)

Affaires mondiales Canada réglemente l'exportation de certains types de substances nucléaires en vertu de la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation*.

L'exportation d'une source radioactive scellée contenant un des seize premiers radionucléides identifiés comme source radioactive de catégorie 1 ou 2 par l'AIEA selon le tableau 1 de l'annexe 1 du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* nécessite l'autorisation de la CCSN en vertu de la LSRN et du RGSRN.

I.4 Pays d'origine

Tel qu'il est susmentionné, la CCSN et Affaires mondiales Canada réglementent tous deux l'exportation des substances nucléaires réglementées énumérées à la section I.3. Bien que les règlements utilisés par les deux organisations soient fondés sur les parties 1 et 2 des lignes directrices du Groupe des fournisseurs nucléaires, le règlement administré par la CCSN a une portée et une couverture un peu plus vastes, conformément à son mandat.

Enfin, aux termes de la politique de non-prolifération des armes nucléaires du Canada, les exportations de substances et de renseignements nucléaires ne peuvent se faire qu'avec pays avec lesquels le Canada a conclu un accord de coopération nucléaire (ACN). Les ACN établissent des obligations mutuelles visant à garantir, par exemple, que ces matières ne seront utilisées qu'aux fins pacifiques et non pour des armes explosives. Les substances nucléaires peuvent être exportées vers des pays avec lesquels le Canada n'a pas conclu d'ACN pourvu qu'elles soient en petites quantités ou destinées à un usage autre que nucléaire. Le Canada peut également importer des substances nucléaires de pays avec lesquels il n'est pas actuellement lié par un ACN.

I.5 Pays de destination

Les permis de possession délivrés par la CCSN précisent la ou les substances nucléaires que le titulaire de permis est autorisé à posséder et peuvent aussi autoriser certains types et certaines quantités maximales de substances nucléaires qui peuvent être importées sans autorisation additionnelle. Une autorisation particulière à la transaction doit être obtenue pour l'importation des substances décrites à la section I.3. Ces autorisations certifient que le demandeur possède les permis de possession nécessaires pour recevoir et manipuler de façon appropriée les substances nucléaires visées. Si le demandeur ne possède pas le permis nécessaire, il sera avisé des exigences à satisfaire pour être autorisé à détenir la substance mentionnée dans la demande.

L'Agence des services frontaliers du Canada aide la CCSN à administrer les contrôles à l'importation et à l'exportation conformément à la LSRN. Un importateur/exportateur doit présenter un permis valide de la CCSN à un agent des douanes au moment de l'importation ou de l'exportation de substances nucléaires. En l'absence de permis valide, le titulaire de permis peut être en infraction des conditions de son permis d'importation ou d'exportation ou des contrôles d'autorisation en vertu de la LSRN.

I.6 Destinations au sud du 60° parallèle

L'Antarctique est la seule masse continentale au sud du 60° parallèle dans l'hémisphère sud, selon la définition du Traité sur l'Antarctique (1959). Sept États revendiquent actuellement des droits de souveraineté officiels sur des parties de l'Antarctique. Le Canada n'en fait pas partie. La marche à suivre pour assurer que des substances radioactives ne sont pas transférées en Antarctique est la même que celle qui s'applique aux autres destinations. En outre, cette obligation internationale a été incorporée au droit canadien par l'intermédiaire de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE).

Section J – Sources scellées retirées du service

J.1 Objet de la section

La présente section se rapporte à l'article 28 (*Sources scellées retirées du service*) de la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, qui stipule ce qui suit :

- Chaque partie contractante prend, en droit interne, les mesures appropriées pour que la détention, le reconditionnement ou le stockage définitif des sources scellées retirées du service s'effectuent de manière sûre.
- Une partie contractante autorise le retour sur son territoire de sources scellées retirées du service si, en droit interne, elle a accepté que de telles sources soient réexpédiées à un fabricant habilité à recevoir et à détenir des sources scellées retirées du service.

J.2 Introduction

Au Canada, la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) établit les exigences en matière de préservation de la santé, de la sûreté, de la sécurité des personnes, et de protection de l'environnement ainsi que du respect des obligations internationales du Canada et de ses engagements à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) est l'organisme de réglementation responsable du contrôle au Canada de l'exportation et de l'importation des sources scellées présentant un risque élevé, et elle est chargée par la LSRN de :

- réglementer le développement, la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire au Canada
- réglementer la protection, la possession, l'utilisation et le transport des substances nucléaires, de même que la production, la possession et l'utilisation de l'équipement et des renseignements réglementés
- mettre en œuvre les mesures de contrôle international du développement, de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie et des substances nucléaires, y compris les mesures de non-prolifération des armes et des explosifs nucléaires
- disséminer de l'information scientifique, technique et réglementaire objective au sujet de ses activités (et de leurs conséquences pour l'environnement, la santé, la sécurité et la sûreté des personnes) liées au développement, à la production, à la possession, au transport et à l'utilisation des substances nucléaires

Les substances nucléaires radioactives, sous forme scellée ou non, présentent de nombreuses applications sur le plan industriel, médical et commercial, universitaire et de la recherche. Un vaste éventail d'organisations, notamment des universités, des hôpitaux, des installations industrielles et des ministères, utilisent des substances nucléaires.

Bien que la plupart des sources scellées soient de petite dimension (voir la figure J.1), leur radioactivité peut varier de quelques dizaines à des milliards de becquerels (Bq). Lorsqu'une source radioactive scellée n'est plus requise ou s'est désintégrée au-delà de sa vie utile, et qu'on ne compte plus l'utiliser dans le contexte pour lequel on a accordé une autorisation, elle devient une source retirée du service. Elle peut alors être renvoyée au fabricant au Canada ou dans le pays d'origine. Elle peut aussi être envoyée à une installation de gestion des déchets (IGD) autorisée. Si une source radioactive scellée s'est désintégrée pour passer en deçà de la quantité d'exemption ou du niveau de libération, selon les seuils prescrits dans le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* (RSNAR), elle peut également être libérée du contrôle réglementaire de la CCSN en vertu de l'article 5.1 de ce règlement. Les substances nucléaires demeurant assujetties au contrôle réglementaire doivent être gérées dans le respect de tous les règlements applicables.



Figure J.1 : Source radioactive scellée de césium 137

J.3 Cadre de réglementation visant les sources radioactives scellées

Aux termes de l'article 26 de la LSRN, il est interdit, sauf en conformité avec un permis et sous réserve des exigences réglementaires, d'avoir en sa possession, de transférer, d'importer, d'exporter, d'utiliser, d'abandonner, de produire ou d'entretenir une source scellée.

Selon la définition du RSNAR, une source scellée est une substance nucléaire radioactive enfermée dans une enveloppe scellée ou munie d'un revêtement auquel elle est liée. L'enveloppe ou le revêtement doit être suffisamment résistant pour empêcher tout contact avec la substance et la dispersion de celle-ci dans les conditions d'emploi pour lesquelles l'enveloppe ou le revêtement est conçu.

L'exportation des sources radioactives scellées de catégorie I ou II indiquées au tableau 1 de l'annexe 1 du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* de l'AIEA nécessite une autorisation propre à chaque transaction, délivrée en vertu de la LSRN. En ce qui concerne l'autorisation d'exportation de sources radioactives scellées de catégorie III ou de catégorie inférieure et l'autorisation d'importation, d'utilisation, d'abandon, de production, de gestion, de stockage ou d'évacuation d'une source radioactive scellée, les demandeurs doivent présenter les renseignements exigés par l'article 3 du RGSRN et l'article 3 du RSNAR. Pour ce qui est de l'exportation ou de l'importation de substances nucléaires contrôlées, des conditions de permis distinctes sont imposées par le *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*. D'autres exigences s'appliquant aux personnes souhaitant un permis de transport de substances nucléaires sont prescrites par le *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*.

J.4 Utilisation des sources radioactives scellées au Canada

Dans le cadre du programme de contrôle réglementaire du Canada, la CCSN réglemente les activités mettant en cause des sources radioactives scellées. Chaque permis précise l'isotope et l'activité maximale en becquerels de chaque substance nucléaire radioactive ainsi que l'activité maximale de chaque source scellée.

J.4.1 Évacuation des sources radioactives scellées au Canada

Une source radioactive scellée ne peut être transférée que conformément aux conditions d'un permis délivré par la CCSN. Pour la gestion à long terme, les sources radioactives scellées peuvent être renvoyées au fabricant au Canada ou dans le pays d'origine. Au Canada, certains fabricants de sources radioactives scellées recyclent ces dernières à la fin de leur vie utile en réutilisant les sources désintégrées pour d'autres applications, en les enveloppant ou les traitant à nouveau aux fins d'autres applications utiles. Les sources radioactives scellées peuvent aussi être envoyées à une installation autorisée de gestion des déchets, telle que l'installation des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) à Chalk River (Ontario), ou transférées à une personne autorisée par la CCSN à les posséder. Si une source radioactive scellée s'est désintégrée pour passer en deçà de la quantité d'exemption ou du niveau de libération (selon les seuils prescrits dans les annexes 1 et 2 du RSNAR), elle peut également être libérée du contrôle réglementaire de la CCSN en vertu de l'article 5.1 du RSNAR. Même si les sources radioactives scellées ne sont plus sous le contrôle réglementaire de la CCSN, la personne qui les possède doit continuer de se conformer à la réglementation fédérale, provinciale ou municipale pertinente.

J.4.2 Registre national des sources scellées et Système de suivi des sources scellées

Le Système de suivi des sources scellées (SSSS) est un programme de gestion de l'information protégé qui sert à alimenter le Registre national des sources scellées (RNSS) et qui permet aux titulaires de permis de déclarer en ligne les mouvements des sources radioactives scellées tout au long de leur cycle de vie. Le RNSS permet à la CCSN d'établir un inventaire exact et protégé des sources scellées au Canada, en commençant par celles qui sont classées à risque élevé. L'information qu'il contient est aussi à jour que le permettent les délais de soumission de rapport prescrits dans le permis (par exemple, un rapport doit être soumis à leur sujet dans les deux jours suivant la réception et sept jours avant le transfert d'une source). Depuis leur mise en place en 2006, ces systèmes sont efficaces.

Les titulaires de permis peuvent déclarer leurs transactions au moyen de l'interface en ligne ou d'autres façons (documents envoyés par la poste, par télécopieur ou par courrier électronique). Depuis le lancement initial de l'interface en ligne, la CCSN l'a remodelée deux fois pour la maintenir à jour avec le système sécurisé de services en ligne du gouvernement du Canada : Clé d'accès en décembre 2010 et CléGC en décembre 2012. Ce faisant, le système a aussi été modifié pour se conformer à la *Norme sur l'accessibilité des sites Web* du gouvernement du Canada. Pour obtenir plus de renseignements à cet égard, veuillez consulter le site Web du Secrétariat du Conseil du Trésor à l'adresse suivante : <http://www.tbs-sct.gc.ca/>.

À la fin décembre 2016, le RNSS contenait, toutes catégories confondues, des données relatives à 94 018 sources radioactives scellées utilisées en sol canadien. Ceci représentait une augmentation de 42 % par rapport au nombre de sources figurant dans le RNSS à la fin de décembre 2013. Cette augmentation s'explique principalement par la hausse du nombre de sources scellées renvoyées aux fabricants canadiens. En décembre 2016, le SSSS assurait le suivi de 6 491 sources de catégorie I et de 46 981 sources de catégorie II. Les 40 549 autres sources figurant dans le RNSS étaient des sources de catégories III, IV et V, qui doivent faire l'objet de rapports obligatoires une fois par an.

Chaque modification de l'inventaire est une « transaction » aux termes du SSSS et résulte de l'importation, de l'exportation, de la création, du transfert ou de la réception d'une source radioactive scellée. En 2016, le SSSS a enregistré plus de 79 701 transactions (tous types confondus), soit une diminution de 10 % par rapport au nombre de transactions enregistrées en 2013. Cette année-là, un grand nombre de sources abandonnées ont été mises en stockage à long terme, ce qui a entraîné une hausse marquée du nombre de transactions. Depuis ce pic en 2013, le nombre de sources mises en stockage à long terme a diminué et, par conséquent, le nombre de transactions annuelles a également baissé.

Entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2016, le personnel de la CCSN a mené 434 inspections liées aux exigences du SSSS. Sur les 434 inspections effectuées, 95 % ont confirmé que les titulaires de permis se conformaient aux exigences de la CCSN, démontrant un degré de conformité élevé chez les titulaires de permis. Les 5 % restants, soit 21 de ces inspections, ont été considérés comme ne satisfaisant pas à toutes les exigences. Parmi les cas de non-conformité, on peut citer des titulaires de permis n'ayant pas indiqué une transaction dans les délais prescrits, des incohérences telles que des erreurs dans le numéro de série de la source ou les dates de référence ou encore le défaut de déclarer à la CCSN l'utilisation dans de nouveaux

emplacements. Dans tous les cas, la CCSN a veillé à ce que tous les cas de non-conformité soient réglés de manière adéquate par les titulaires de permis et que des corrections soient apportées au RNSS. Les renseignements susmentionnés témoignent du ferme engagement des titulaires de permis et de la CCSN à l'égard du RNSS et du SSSS et reflètent l'efficacité du système, assurant la gestion sûre et sécuritaire des sources radioactives scellées au Canada.

J.4.3 Importation et exportation de sources radioactives scellées

L'amélioration du programme de contrôle canadien des exportations et importations de sources radioactives résulte de l'adhésion du gouvernement à deux documents clés de l'AIEA : le *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* (le Code) et le document supplémentaire *Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives* (Orientations). Élaborés sous l'égide de l'AIEA, ces documents visent à améliorer la sûreté et la sécurité des sources radioactives scellées partout dans le monde. À l'appui de l'AIEA et de ses efforts visant à instaurer un régime de contrôle et de gestion sécuritaire des sources radioactives scellées de catégories I et II à l'échelle mondiale, le gouvernement du Canada s'est engagé à respecter les dispositions du Code et à mettre en œuvre un programme de contrôle des exportations et des importations aux termes du document d'Orientations.

En tant qu'organisme de réglementation nucléaire au Canada, la CCSN est chargée de contrôler l'exportation et l'importation des sources radioactives scellées en vertu de la LSRN. Les sources radioactives scellées de catégories I et II reflètent la norme RS-G-1.9, *Catégorisation des sources radioactives*, de l'AIEA, laquelle est fondée sur les « valeurs D » qui définissent le degré de dangerosité des sources. Aux fins du programme de contrôle de l'exportation et de l'importation de la CCSN, les sources radioactives scellées de catégories I et II sont définies comme sources radioactives scellées à risque élevé.

En appliquant les mesures de contrôle de l'exportation et de l'importation décrites dans le Code de l'AIEA et le document d'Orientations, la CCSN renforce la sûreté et la sécurité nationales et internationales. Ces mesures garantissent que seules des personnes autorisées peuvent recevoir des sources radioactives scellées de catégories I et II. Le programme de contrôle de l'importation et de l'exportation de la CCSN est conforme à celui de l'AIEA et vise à :

- atteindre un haut niveau de sûreté et de sécurité pour les sources radioactives de catégories I et II
- réduire la probabilité d'une exposition nocive accidentelle à des sources radioactives scellées de catégories I et II ou l'usage malveillant de telles sources en vue de nuire à des personnes, à la société et à l'environnement
- atténuer ou minimiser les conséquences radiologiques de tout accident ou acte malveillant mettant en cause des sources scellées de catégories I et II

Lors du traitement d'une demande d'exportation de sources radioactives scellées de catégories I et II, la CCSN doit s'assurer que l'État importateur remplit les conditions énoncées à l'alinéa 7b) du document d'Orientations concernant les sources de catégorie I et à l'alinéa 11b) concernant les sources de catégorie II. Lorsque de telles assurances ne peuvent être obtenues et que la CCSN détermine que l'État importateur ne possède pas l'infrastructure réglementaire appropriée pour gérer la source de manière sûre et sécuritaire, elle peut envisager de refuser l'autorisation de l'exportation.

Le programme de contrôle de l'exportation et de l'importation des sources radioactives scellées de catégories I et II de la CCSN est parfaitement conforme aux dispositions du Code et du document d'Orientations. Les exportateurs canadiens sont tenus d'obtenir un permis d'exportation avant d'exporter des sources radioactives de catégories I et II. Le programme englobe la délivrance de permis, la conformité, les notifications adressées aux états importateurs avant l'expédition, les vérifications après l'expédition, les demandes d'État à État concernant le consentement pour l'importation de sources radioactives de catégorie 1, l'établissement d'accords administratifs bilatéraux et la confirmation de la réception des sources radioactives négociées dans le cadre de plusieurs accords administratifs bilatéraux.

Pour aider les titulaires de permis et les autres États, la CCSN a publié le document INFO-0791, *Contrôle de l'exportation et de l'importation des sources radioactives à risque élevé*, qui fournit des informations sur le programme de la CCSN en matière de contrôle des importations et des exportations des sources de catégories I et II. Un formulaire de demande et des instructions d'accompagnement pour l'obtention d'un permis d'exportation de sources radioactives scellées de catégories I et II est également disponible sur le site Web de la CCSN à l'adresse suivante : suretenucleaire.gc.ca.

Depuis la mise en œuvre du programme le 1^{er} avril 2007, la CCSN a reçu plus de 2 185 demandes d'exportation de sources de catégories I et II vers 99 pays et a contrôlé l'exportation de plus de 14,8 millions de térabecquerels. Le Canada demeure un chef de file mondial dans la production et l'exportation de sources radioactives scellées de catégorie I contenant du cobalt 60, répondant à 95 % de la demande mondiale.

Harmonisation internationale grâce aux accords administratifs bilatéraux

Afin d'aider à l'application internationale du Code de l'AIEA et du document d'Orientations de manière harmonisée, la CCSN a élaboré un modèle d'accord administratif bilatéral présentant un ensemble de conditions, de définitions et de procédures de base. La CCSN a établi douze accords administratifs bilatéraux avec ses homologues internationaux afin de s'assurer que les importations et les exportations des sources radioactives scellées de catégories I et II entre le Canada et ces pays sont menées d'une façon conforme aux dispositions du Code et du document d'Orientations. Ces accords permettent aussi d'harmoniser les approches réglementaires relatives à l'autorisation des importations et des exportations et de faciliter le partage d'informations réglementaires concernant de telles importations et exportations.

L'importance accordée aux accords bilatéraux pour faciliter une meilleure harmonisation internationale des contrôles a été considérée comme une pratique exemplaire par le Service d'examen intégré de la réglementation (SEIR) de l'AIEA qui a effectué un examen du programme de réglementation de la CCSN en juin 2009. Pour obtenir plus de renseignements sur l'examen du SEIR, voir la section E.8.2.3. Cette pratique est aussi très prisée par la communauté internationale dans la mesure où elle aide d'autres États à mettre en œuvre les dispositions du Code de l'AIEA et du document d'Orientations. La CCSN encourage l'établissement et l'utilisation d'accords bilatéraux pour favoriser l'harmonisation des approches réglementaires relatives à l'autorisation des importations et des exportations.

J.4.4 Dossiers

L'alinéa 36(1)c) du RSNAR exige de tous les titulaires de permis qu'ils conservent un registre des transferts, réceptions, évacuations ou abandons de substances nucléaires, dans lequel seront consignés les renseignements suivants :

- la date du transfert, de la réception, de l'évacuation ou de l'abandon
- le nom et l'adresse du fournisseur ou du destinataire
- le numéro du permis du destinataire
- le nom, la quantité et la forme de la substance nucléaire transférée, reçue, évacuée ou abandonnée
- lorsque la substance nucléaire est une source radioactive scellée, le modèle et le numéro de série de la source
- lorsque la substance nucléaire est contenue dans un appareil à rayonnement, le modèle et le numéro de série de l'appareil

J.4.5 Sûreté des sources radioactives scellées

Au Canada, les sources radioactives scellées sont inscrites dans un permis (en vertu du RSNAR) afin de garantir qu'au cours de son cycle de vie, une source radioactive scellée est possédée, transférée, importée, exportée, utilisée, abandonnée, produite ou entretenue conformément aux exigences réglementaires.

Les titulaires de permis doivent faire état à la CCSN de leur inventaire de sources scellées et d'appareils à rayonnement chaque année en ce qui a trait aux sources de catégories III, IV et V et plus souvent pour les sources de catégories I et II. De plus, les inspecteurs de la CCSN vérifient physiquement l'inventaire des sources scellées des titulaires de permis durant les inspections afin de veiller à ce que les dossiers de ces derniers contiennent des renseignements exacts à l'égard des sources en leur possession et à ce les titulaires de permis sachent où se trouvent ces sources.

Aux termes du Cadre de réglementation du Canada, les titulaires de permis sont responsables de récupérer les sources radioactives perdues, volées ou trouvées et d'en assurer la sûreté. Les sources radioactives qui sont abandonnées alors qu'elles font l'objet d'un contrôle réglementaire doivent être gérées en tenant compte de toutes les exigences réglementaires existantes et doivent être renvoyées à leur fabricant au Canada ou dans leur pays d'origine. Elles peuvent également être envoyées à une IGD autorisée. La CCSN est dotée de procédures internes permettant de veiller à ce que les sources radioactives trouvées qui ne font pas l'objet d'un contrôle réglementaire adéquat et qui n'ont pas été déclarées perdues ou volées par des titulaires de permis soient identifiées au moyen d'un examen des données du RNSS; si une source radioactive est déclarée orpheline, le personnel de la CCSN connaît les mesures à prendre pour en assurer le contrôle réglementaire. Dans certaines situations extraordinaires, la CCSN prendra possession des sources scellées et des appareils à rayonnement orphelins et veillera à ce qu'ils soient adéquatement évacués.

Conformément à la réglementation, les sources scellées perdues ou trouvées doivent être signalées à CCSN. Les titulaires de permis qui font faillite doivent également en aviser la CCSN. Tous les rapports doivent être conservés dans la base de données interne de gestion des événements, le Système central de signalement et de suivi des événements, afin de faciliter l'intervention appropriée de la CCSN.

J.4.6 Programme de garanties financières pour les utilisateurs de sources scellées et d'appareils à rayonnement

En 2015, la CCSN a établi un programme de garanties financières pour les utilisateurs de sources scellées et d'appareils à rayonnement. Elle a mis en place un programme d'assurance au moyen d'une entente avec une institution privée. Aux termes de ce programme, elle constitue la seule partie assurée, et les titulaires de permis assument une prime annuelle correspondant à 0,443 7 % de leur responsabilité totale (à hauteur d'un million de dollars). Les titulaires de permis qui choisissent de ne pas participer au programme doivent mettre en place d'autres garanties financières jugées acceptables par la Commission. L'établissement du régime de garanties financières permet d'assurer que les fonds nécessaires seront disponibles en vue de la cessation sécuritaire des activités autorisées en cas de défaut du titulaire de permis. Les garanties financières permettent de veiller à ce que le contrôle réglementaire permanent des sources radioactives et ne signifient pas que le titulaire de permis n'est pas tenu d'assurer la cessation sécuritaire des activités autorisées.

J.5 Les sources radioactives scellées et la communauté internationale

Le retour des sources radioactives scellées exportées antérieurement est autorisé au titre soit d'un permis d'importation (dans le cas d'une substance nucléaire contrôlée), soit d'un permis général d'importation délivré par la CCSN.

Section K – Efforts généraux de renforcement de la sûreté

K.1 Objet de la section

La présente section résume les activités et programmes clés mentionnés tout au long du rapport, notamment les prochaines étapes prévues qui comprennent, le cas échéant, les mesures faisant l'objet d'une collaboration internationale. Elle souligne les pratiques actuelles, les domaines d'amélioration possible et les principaux défis et résume les mesures prises à fin de traiter les suggestions, les domaines d'amélioration et les défis cernés depuis la Cinquième réunion d'examen; les examens internationaux par les pairs et les mesures prises pour rendre publics les rapports; les mesures prises pour accroître l'ouverture et la transparence de la mise en œuvre des obligations aux termes de la Convention.

K.2 Principaux faits saillants, priorités et progrès accomplis depuis la Cinquième réunion d'examen

K2.1 Faits saillants et priorités actuelles du Canada

Les principaux faits saillants et les priorités actuelles qui suivent sont ressortis de la Cinquième réunion d'examen :

- planification de la gestion à long terme du combustible usé du Canada
- examen de la demande de projet d'OPG de DCGP
- achèvement de la restructuration d'EACL
- mise en œuvre du plan d'action intégré de la CCSN en réponse à l'accident de Fukushima Daiichi

Gestion à long terme du combustible usé par le Canada

En juin 2007, le gouvernement du Canada a choisi l'approche de GAP recommandée par la SGDN pour la gestion à long terme du combustible usé canadien. La SGDN est responsable de la mise en œuvre de ce plan. En juillet 2017, sept des 22 collectivités intéressées initiales participaient au processus de sélection d'un emplacement. Des accords d'apprentissage favorisent également la participation de certaines communautés des Premières nations et des Métis. Consulter la section K.5 pour obtenir davantage de renseignements.

Examen du projet de dépôt géologique en profondeur d'OPG

En janvier 2012, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) et la CCSN ont créé une commission d'examen conjoint (CEC) chargée d'examiner l'énoncé des incidences environnementales (EIE) d'OPG à l'appui de sa demande de permis de préparation de l'emplacement et de construction pour un dépôt géologique en profondeur (DGP) destiné à recevoir ses DFMR. La CEC a tenu des audiences publiques en 2013 et en 2014. Le 6 mai 2015, elle a présenté son rapport d'évaluation environnementale (EE), qui comprend 97 recommandations, au ministre de l'Environnement et du Changement climatique aux fins d'examen et de décision en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Selon son rapport, elle a conclu que le projet de DCGP d'OPG ne devrait pas entraîner d'importants effets néfastes sur l'environnement, pourvu que les mesures d'atténuation proposées, les engagements pris par OPG durant l'examen et les mesures d'atténuation recommandées par la CEC soient respectés.

Le 18 février 2016, la ministre de l'Environnement et du Changement climatique a demandé à OPG de fournir des renseignements additionnels et des études approfondies sur l'EE en vue du projet de DCGP. La demande était axée sur des renseignements additionnels à l'égard des autres possibilités d'emplacements pour le projet, des effets environnementaux cumulatifs et des engagements à l'égard de l'atténuation. Le 28 décembre 2016, OPG a présenté des renseignements relatifs aux trois éléments de la demande du ministre. L'ACEE examine actuellement ces renseignements additionnels, qui tiennent compte de contributions provenant de l'équipe d'examen fédérale, des groupes autochtones et du public. La phase suivante du processus d'examen comprend l'établissement d'un rapport préliminaire à l'intention du ministre par l'ACEE, puis une période de commentaires publics de 30 jours sur ce rapport.

Sous réserve de la décision du ministre et en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), la CEC devrait ensuite décider d'accorder ou non à OPG un permis de préparation de l'emplacement et de construction du DCGP.

Restructuration d'EACL

La restructuration d'EACL, la société d'État fédérale responsable de favoriser la science et technologie nucléaires et de gérer les responsabilités fédérales en matière de gestion des déchets radioactifs, a été achevée en 2015 et a compris la création des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC). Toutes les responsabilités fédérales relatives au déclassé et à la gestion des déchets ont été transférées à EACL et incluses dans le cadre de la mission qui doit être réalisée aux termes des ententes d'OGEE. Dans cette optique, le Programme des responsabilités nucléaires héritées (PRNH), dont il a été question dans des rapports antérieurs, a pris fin en 2015. Les travaux de déclassé et de gestion des déchets aux sites d'EACL sont maintenant entamés par les LNC dans le contexte du modèle d'OGEE. Pour obtenir davantage de renseignements à cet égard, voir l'annexe 7.1.

Les responsabilités du Canada en matière de gestion des déchets historiques, y compris l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH), ont également été transférées à EACL et sont assumées par les LNC aux termes de marchés avec EACL. La construction du monticule de confinement du projet de Port Hope a débuté à l'été 2016. La première cellule sera achevée à la fin 2017, et les premiers déchets provenant de la collectivité devraient y être déposés en 2018. Le 1^{er} novembre 2016, les premiers chargements de déchets radioactifs de faible activité (DRFA) ont été transportés par camion à partir de la rive du lac Ontario vers la nouvelle installation de gestion des déchets (IGD) à long terme du projet de Port Granby, donnant le coup d'envoi à cet important projet d'assainissement de l'environnement. L'assainissement devrait prendre trois ans, après quoi le système de couverture du monticule sera construit (il devrait être achevé en 2021). Pour obtenir davantage de renseignements sur l'IRPH, voir la section K.7.3.1 ainsi que les annexes 8.2.1.1 et 8.2.1.2.

Plan d'action intégré de la CCSN après l'accident de Fukushima

Dans le Septième rapport national du Canada pour la Convention sur la sûreté nucléaire, le Canada a signalé que la CCSN avait achevé la mise en œuvre de son plan d'action intégré en réponse à l'accident de Fukushima. Le plan d'action comprenait également des améliorations au Cadre de réglementation nucléaire de la CCSN. La mise à jour des documents d'application de la réglementation a été achevée durant la période visée par le rapport. On procède actuellement à la modification du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* et du *Règlement sur la radioprotection*.

K.2.2 Progrès réalisés depuis la Cinquième réunion d'examen

Au cours de l'examen par les pairs du Cinquième rapport national du Canada en 2015, les parties contractantes à la Cinquième réunion d'examen ont isolé un certain nombre de défis liés à la gestion à long terme des déchets ainsi que des suggestions et des mesures proposées visant à en améliorer la sûreté. La sous-section K.2.2.1 fait le point et résume les progrès réalisés sur le plan de la gestion à long terme du combustible usé et des déchets radioactifs.

K.2.2.1 Progrès réalisés par le Canada à l'égard des stratégies de gestion à long terme

La progression des stratégies de gestion à long terme du Canada dans les domaines suivants se poursuit :

- a) accès de l'industrie à des compétences et à des ressources adéquates
- b) ressources nécessaires pour veiller à la surveillance réglementaire
- c) repérage d'un emplacement acceptable dans une collectivité volontaire pour le dépôt de combustible usé
- d) mise en œuvre du modèle d'OGEE et achèvement du processus d'approvisionnement
- e) élaboration d'une stratégie intégrée pour l'évacuation des DFMR ne provenant pas d'OPG

- f) sites des LNC : déclasserement et assainissement accélérés
- g) création d'un forum destiné à l'industrie de la gestion des déchets radioactifs
- h) réglementation du déclasserement et des déchets consolidés
- i) décision de la ministre fédérale de l'Environnement à l'égard du projet de DCGP d'OPG destiné à ses DFMR
- j) progression continue de la conception technique et du processus de sélection d'un emplacement pour la gestion à long terme du combustible usé (GAP)

a) Accès de l'industrie à des compétences et à des ressources adéquates

OPG

OPG a recours à des stratégies axées sur une planification rigoureuse de l'effectif, la gestion de la relève, le perfectionnement professionnel, l'embauche anticipée et à la gestion des connaissances. Afin de compenser les départs à la retraite au moyen de la planification de la relève, OPG a recours à un programme de gestion de la relève qui permet d'évaluer les capacités en matière de leadership et la planification de la relève pour tous les postes de direction. Les postes essentiels sont repérés afin de faciliter l'embauche anticipée. On continue d'acquérir et de tenir à jour des connaissances spécialisées en transférant la responsabilité des groupes de soutien, comme Ingénierie, Santé et sécurité, Environnement et Formation, à des groupes centraux au sein d'OPG; les groupes de soutien ne sont donc plus directement gérés. Pour obtenir davantage de renseignements, voir la section F.3.3.

Bruce Power

Bruce Power a recours à des stratégies axées sur une planification rigoureuse de l'effectif, la gestion de la relève, le perfectionnement professionnel, l'embauche anticipée et à la gestion des connaissances. Afin de compenser les départs à la retraite au moyen de la planification de la relève, Bruce Power exécute un programme de gestion de la relève qui permet d'évaluer les capacités en matière de leadership et la planification de la relève pour tous les postes de direction. Les postes essentiels sont repérés afin de faciliter l'embauche anticipée.

Société d'énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB)

Afin d'avoir accès à des compétences et des ressources adéquates sur le plan de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, Énergie NB forme le personnel visé, dont les rôles sont définis au moyen de la planification de la relève, en fonction des volets de qualification. L'accès futur aux compétences est assuré au moyen de la formation continue et du recyclage, alors que la planification de la relève permet de remplacer en temps opportun une personne qui doit quitter son poste.

Hydro-Québec

Hydro-Québec a été confrontée à d'importantes difficultés à la suite de sa décision de placer la centrale nucléaire de Gentilly-2 en état d'arrêt permanent en 2012, notamment le déchargement du combustible du réacteur et la vidange des systèmes contaminés. De plus, bien que plusieurs employés aient dû être réaffectés dans d'autres divisions, Hydro-Québec était tenue de maintenir à Gentilly-2 l'expertise adéquate pour poursuivre les premières activités de déclasserement en toute sécurité. Une fois ces activités achevées, une organisation permanente a été créée pour veiller à ce que les activités de déclasserement soient réalisées durant l'état de stockage sûr, lorsque le combustible usé se trouve dans les piscines de stockage (2015-2020). L'organisation compte environ 70 employés, dont 95 % travaillaient à Gentilly-2 durant son exploitation.

EACL et LNC

La majorité des employés d'EACL ont été transférés aux LNC dans le cadre de la mise en œuvre du modèle d'OGEE, permettant aux LNC de devenir une entreprise privée exploitant des laboratoires nucléaires ainsi que l'employeur de quelque 3 000 personnes. À l'heure actuelle, EACL est une société d'État axée sur l'expertise qui compte environ 40 employés et doit maintenant superviser les ententes d'OGEE avec les LNC et l'Alliance nationale pour l'énergie du Canada (ANEC). Les LNC entament actuellement une évaluation des compétences de l'ensemble du personnel de l'organisation, y compris la R-D. Un inventaire des compétences a été réalisé, sera mis à jour continuellement et servira de fondement pour les futures initiatives relatives aux compétences, notamment sur le plan de la planification de la relève, le recrutement et les réaffectations. Un ensemble exhaustif de mesures stratégiques (visant notamment un profil des diplômés détenus, l'inventaire des postes de direction nationaux et internationaux occupés par le personnel de la R-D, les publications, les prix, etc.) comparable à celui d'autres laboratoires nucléaires à l'échelle nationale et internationale sera également établi.

b) Ressources nécessaires pour veiller à la surveillance réglementaire

La CCSN commence à tirer profit des investissements dans la planification stratégique et opérationnelle de l'effectif effectués au cours des deux dernières années. L'attrition demeure le risque à gérer le plus critique et, par conséquent, la CCSN a adopté une stratégie de renforcement afin de protéger les capacités et compétences organisationnelles de base qui sont essentielles pour mettre en œuvre son mandat à long terme. Les efforts de gestion des ressources humaines sont axés sur quatre domaines : conception d'organisation, recrutement et renouvellement de l'effectif, apprentissage et perfectionnement du leadership ainsi que rétention et mobilisation des employés.

c) Sélection d'un emplacement acceptable dans une collectivité volontaire pour le dépôt de combustible usé

Depuis que le mandat de mise en œuvre de la méthode de GAP de la SGDN a été approuvé par le gouvernement du Canada en 2007, l'élan donné à la mise en œuvre de la méthode de gestion à long terme du combustible usé a été maintenu. Entre 2014 et 2017, le processus de sélection d'un emplacement (lancé en 2010) a fait d'importants progrès grâce à la collaboration de la SGDN avec les collectivités intéressées. Au début 2014, 17 collectivités participaient au processus de sélection de l'emplacement : une collectivité à l'Étape 2 (contrôle initial); douze collectivités à l'Étape 3, évaluations préliminaires de la Phase 1; et quatre collectivités à l'Étape 3, évaluations préliminaires de la Phase 2.

En juillet 2017, sept des 22 collectivités intéressées initiales participaient au processus de sélection d'un emplacement, tous à l'Étape 3, évaluations préliminaires de la Phase 2. Des accords d'apprentissage favorisent également la participation de certaines communautés des Premières nations et des Métis. Pour obtenir davantage de renseignements, voir la section K.5.

Le repérage d'un emplacement acceptable dans une collectivité volontaire pour le dépôt de combustible usé continue de poser un défi.

d) Mise en œuvre du modèle d'OGEE et achèvement du processus d'approvisionnement

En 2009, le gouvernement fédéral a entrepris la restructuration d'EACL en deux phases, dont la première s'est achevée en 2011 par la vente de la Division des réacteurs CANDU d'EACL à Candu Énergie Inc., une filiale en propriété exclusive du Groupe SNC-Lavalin. La deuxième phase était axée sur le reste de l'organisation, les laboratoires nucléaires et les responsabilités connexes liées à la gestion des déchets et visait la mise en œuvre d'un modèle d'OGEE.

La mise en œuvre du modèle d'OGEE a également été réalisée en deux phases. La première phase, qui s'est achevée en novembre 2014, visait à créer les LNC et à les mettre en service en tant que filiale en propriété exclusive d'EACL. Dans le cadre d'un réaménagement interne, pratiquement tout le personnel d'EACL a été muté aux LNC, et tous les permis, licences et autres autorisations nécessaires ont été transférés,

permettant aux LNC de devenir l'exploitant des laboratoires nucléaires et l'employeur de l'effectif. Au terme d'un processus d'approvisionnement dirigé par RNCAN avec l'appui de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, la soumission de l'ANEC a été retenue pour la gestion et l'exploitation des LNC. Après le transfert des parts des LNC à l'ANEC par EACL, les LNC sont devenus un organisme privé.

Par conséquent, à l'heure actuelle, les LNC sont l'entreprise privée responsable de la gestion et l'exploitation quotidienne de tous les sites, installations et actifs d'EACL. Ils comptent environ 3 000 employés dont la plupart travaillaient auparavant pour EACL.

Pour sa part, EACL a été transformée en une petite société d'État dotée de l'expertise et des capacités nécessaires pour surveiller les ententes conclues selon le modèle d'OGEE et visant à mettre à profit ce modèle pour réaliser son mandat. Elle est chargée de surveiller le rendement des LNC et d'inciter ces derniers à atteindre ses objectifs. Dans le cadre de son nouveau rôle, EACL surveille les activités des LNC dans deux domaines principaux :

- déclasser et gérer les déchets
- laboratoires nucléaires

Sur le plan de la science et de la technologie, les LNC mettent à profit les capacités des LCR, le plus grand complexe de science et de technologies nucléaires au Canada, afin de mettre au point des produits et services connexes destinés au gouvernement du Canada et à des tiers. L'un des éléments clés de ce projet consiste à revitaliser les LCR grâce à des investissements de 1,2 milliard de dollars dans l'infrastructure des activités scientifiques et du site au cours des dix prochaines années. En ce qui a trait au déclasser et à la gestion des déchets, EACL a conclu avec les LNC une entente en vue de réaliser les travaux nécessaires pour assumer ces responsabilités et elle surveille étroitement leurs activités afin d'offrir un bon rapport qualité-prix pour les Canadiens.

Déclasser et gestion des déchets

L'objectif visé est la réduction sécuritaire et efficace des responsabilités du gouvernement du Canada liées au déclasser et aux déchets radioactifs, y compris l'atténuation des risques induits pour la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. Elle vise également à permettre aux LNC de faire progresser considérablement le déclasser de l'infrastructure, l'assainissement des sites et la gestion des déchets du Canada. Dans le passé, ces activités étaient financées et surveillées par RNCAN, par l'intermédiaire du PRNH, de l'IRPH et du Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité (BGDRFA). Aux termes du modèle d'OGEE, EACL assume maintenant les responsabilités du gouvernement fédéral en matière de gestion des déchets radioactifs, notamment celles liées aux DRFA hérités dont le gouvernement a accepté la responsabilité. EACL a conclu avec les LNC une entente en vue de réaliser les travaux nécessaires pour assumer ces responsabilités et elle surveille étroitement leurs activités afin d'offrir un bon rapport qualité-prix pour les Canadiens.

Laboratoires nucléaires

L'initiative vise à permettre aux LNC de mettre à profit les capacités des LCR, le plus grand complexe de science et de technologies nucléaires au Canada, afin de mettre au point des produits et services connexes destinés au gouvernement du Canada et à des tiers. L'un des éléments clés de ce projet consiste à revitaliser les LCR grâce à des investissements de 800 millions de dollars qui mèneront au renouvellement de l'infrastructure de base sur le plan des activités scientifiques et des sites au cours des cinq prochaines années.

e) Élaboration d'une stratégie intégrée pour l'évacuation des DFMR ne provenant pas d'OPG

Les propriétaires de déchets radioactifs du Canada (EACL, OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) et d'autres parties intéressées se rencontrent depuis 2014 dans le cadre du Forum des dirigeants de l'industrie nucléaire de l'Association nucléaire canadienne afin de discuter des occasions de coordination et de collaboration dans le contexte de la gestion à long terme, y compris en ce qui a trait aux technologies et aux stratégies de communication pertinentes.

EACL et LNC

Depuis la réunion d'examen de la Convention commune de mai 2015, le Canada a réalisé d'importants progrès afin de formuler et de mettre en œuvre des solutions pour la gestion à long terme et l'évacuation des DRFMA aux sites d'EACL. Ces solutions permettront de gérer plus de la moitié de l'inventaire canadien de ces types de déchets. En plus des installations de gestion à long terme en cours de construction destinées à recevoir les quelque 1,2 million de mètres cubes de DRFA historiques associés à l'IRPH (voir la section K.7.3 pour obtenir de plus amples renseignements), les LNC ont présenté aux LCR un projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) qui serait dotée d'une capacité totale d'au plus 1 million de mètres cubes de DRFA et d'autres catégories convenables (voir la section K.7.2.2 pour obtenir de plus amples renseignements). Sous réserve des autorisations réglementaires, l'installation proposée serait mise en service d'ici 2020.

La majorité des déchets (environ 90 %) destinés à l'IGDPS sont déjà stockés aux LCR ou seront générés durant le déclassement des installations redondantes ou les opérations futures aux LCR. L'IGDPS recevrait également de petites quantités de déchets radioactifs provenant d'hôpitaux, d'universités, d'établissements de recherche et des industries du Canada, conformément aux ententes commerciales en vigueur depuis plusieurs décennies.

Les LNC ont déjà élaboré une stratégie intégrée de gestion des déchets qui prévoit les quantités et le mode d'évacuation pour tous les déchets gérés pour le compte d'EACL par les LNC (dans tous les emplacements) et qui démontre l'importance des installations de gestion à long terme prévues et en cours de construction. L'élaboration comprend l'analyse des prévisions de volumes de déchets pour de nombreuses décennies et permet de cerner les grands enjeux du programme de gestion des déchets qu'il faut aborder. Un plan d'action a également été élaboré, et les mesures prévues sont mises en œuvre. La stratégie intégrée de gestion des déchets sera mise à jour au fil de la mise en œuvre des mesures, jusqu'à ce que les modes d'évacuation de toutes les catégories de déchets soient en place. Ce processus facilitera le transfert de renseignements sur l'ensemble de la gestion des déchets pour tous les sites d'EACL.

De plus, les LNC ont communiqué ces renseignements aux partenaires de l'industrie à l'occasion d'un atelier qui a eu lieu en octobre 2016. Ces renseignements permettent également de cerner des domaines de collaboration possible avec d'autres propriétaires de déchets du Canada.

Hydro-Québec

Hydro-Québec a élaboré une stratégie de gestion des déchets en vue du déclassement en 2016. La quantité de déchets a été évaluée et les possibilités d'évacuation ont été documentées. Hydro-Québec s'efforce actuellement de réduire ces volumes afin d'éviter de remplir l'installation de stockage des déchets sur place et de minimiser la quantité de DFMR qu'il faudra gérer plus tard. Des projets en cours visent à éliminer tous les déchets radioactifs de très faible activité hors site.

Sur le plan de la gestion à long terme des déchets, Hydro-Québec poursuit ses discussions avec ses partenaires de l'industrie. La société d'État ne compte pas aménager son propre site, mais plutôt devenir un partenaire de l'établissement d'un site pour l'évacuation définitive des DFMR.

Énergie NB

Énergie NB a mobilisé l'industrie en vue d'évaluer les possibilités d'évacuation des DFMR et de veiller à ce que les fonds nécessaires soient disponibles au moment opportun, notamment en participant au groupe de pairs actuel du Groupe des propriétaires de CANDU et à un projet concerté récemment établi.

f) Sites d'EACL : déclassement et assainissement accélérés

Dans la foulée de la mise en œuvre du modèle d'OGEE aux sites d'EACL, les LNC comptent accélérer considérablement les activités de déclassement et d'assainissement. Ils comptent réaliser les activités ci-dessous au cours des huit à dix années suivant l'obtention de l'approbation réglementaire requise (soit d'ici 2026) :

- le déclassé des LCR sera accéléré, notamment le déclassé et la démolition de plus de 120 structures redondantes
- le réacteur NRU (dont l'exploitation cessera en mars 2018) sera mis en état de stockage sous surveillance
- le réacteur NRX sera déclassé en fonction de l'état final convenu
- le projet d'IGDPS pour les DRFA et d'autres catégories de déchets appropriés sera construit et offrira une capacité totale d'évacuation prévue de 1 million de mètres cubes, sous réserve de l'approbation réglementaire
- les déchets liquides stockés provenant de plusieurs bâtiments du site des LCR auront été enlevés et neutralisés, et les structures auront été déclassées
- les seuils d'intervention provisoires relatifs aux contaminants radioactifs et non radioactifs dans le sol auront été établis en fonction des scénarios proposés d'utilisation des terres
- les activités d'assainissement du site progresseront et seront coordonnées en fonction du projet d'IGDPS et des besoins de matériaux de recouvrement au cours de l'exploitation de cette installation
- les activités de déclassé aux Laboratoires de Whiteshell et aux sites du prototype de réacteur NPD seront achevées, y compris le déclassé sur place de la structure souterraine du réacteur aux deux sites, sous réserve de l'approbation réglementaire
- l'IRPH sera achevée; il ne restera que les activités de surveillance
- les monticules de confinement visant la gestion à long terme des DRFA de Port Hope et de Port Granby seront fermés et recouverts
- les passifs contaminés par des déchets historiques ne provenant pas de Port Hope auront été assainis ou considérablement nettoyés

g) Création d'un forum destiné à l'industrie de la gestion des déchets radioactifs

Les grands propriétaires de déchets radioactifs du Canada (EACL, OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) et d'autres parties intéressées se rencontrent depuis 2014 dans le cadre du Forum des dirigeants de l'industrie nucléaire de l'Association nucléaire canadienne afin de discuter des occasions de coordination et de collaboration dans le contexte de la gestion à long terme, y compris en ce qui a trait aux technologies et aux stratégies de communication pertinentes.

À l'heure actuelle, le groupe met l'accent sur l'élaboration d'un programme coordonné et intégré de communication qui appuie les grands projets en cours visant la construction d'installations d'évacuation des DFMR. Cet effort de collaboration et de mise à profit des leçons apprises dans l'ensemble de l'industrie vise à veiller à ce que des IGDR à long terme économiques, faciles d'accès et jugées acceptables par le public soient disponibles à l'avenir afin d'assurer la durabilité de l'industrie nucléaire canadienne.

h) Réglementation du déclassé et des déchets consolidée

La CCSN mène une analyse pour déterminer s'il est nécessaire d'élaborer des règlements relatifs aux déchets radioactifs et au déclassé. Pour tenir compte de ce besoin potentiel, le personnel de la CCSN poursuit ses efforts visant à mettre en place un cadre de réglementation consolidé pour les déchets et le déclassé. Le 13 mai 2016, un document de travail sur l'approche proposée a été publié afin de solliciter la rétroaction des parties intéressées, laquelle fait actuellement l'objet d'un examen.

i) Décision de la ministre fédérale de l'Environnement à l'égard du projet d'OPG de DCGP destiné à ses DFMR

Le plan d'OPG pour la gestion à long terme de ses DFMR est un dépôt géologique en profondeur qui serait situé à 680 m de profondeur dans du calcaire argileux sur le site de la centrale nucléaire de Bruce, situé dans la municipalité de Kincardine (Ontario). Le DCGP destiné aux DFMR serait adjacent à l'Installation de gestion des déchets Western d'OPG, où ce dernier stocke de façon centralisée tous ses DFMR provenant des réacteurs nucléaires.

En avril 2011, OPG a présenté à la CCSN un énoncé des incidences environnementales, un rapport de sûreté préliminaire et des rapports techniques à l'appui aux fins d'examen. Après la présentation des documents par OPG et la nomination d'une CEC en janvier 2012, un examen public de 15 mois et une audience publique de 25 jours ont été effectués. Après l'audience publique, OPG a reçu de la CEC des questions additionnelles auxquelles il a répondu. En septembre 2014, la CEC a tenu huit jours d'audience publique supplémentaires visant uniquement les renseignements reçus d'OPG à la suite des journées de l'audience publique initiale en septembre et octobre 2013. La CEC a conclu qu'elle disposait de suffisamment d'information et a émis en septembre 2014 un dernier appel d'observations finales.

Le 6 mai 2015, la CEC a présenté au gouvernement fédéral son rapport d'EE dans lequel elle conclut que le projet ne devrait pas entraîner d'importants effets néfastes sur l'environnement, en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation qu'OPG s'est engagé à prendre ainsi que celles recommandées par la CEC.

Le 18 février 2016, la ministre de l'Environnement et du Changement climatique a demandé des renseignements additionnels et la réalisation d'études sur trois aspects de l'EE : les autres possibilités d'emplacements, les effets environnementaux cumulatifs et la mise à jour de la liste des engagements sur le plan de l'atténuation. Le 28 décembre 2016, OPG a présenté les renseignements demandés, puis l'ACEE a tenu du 18 janvier au 6 mars 2017 une période de commentaires publics sur les renseignements présentés par OPG. Du 7 au 28 mars 2017, l'ACEE, en collaboration avec l'équipe d'examen du gouvernement fédéral, a examiné les mémoires du public, des groupes autochtones et des organisations non gouvernementales afin d'établir une série de demandes d'informations possibles à l'intention d'OPG. Le 5 avril 2017, l'ACEE a présenté à OPG une deuxième série de demandes d'informations à laquelle OPG a entièrement répondu le 26 mai 2017.

Une fois le processus d'examen technique achevé, les prochaines étapes comprendront l'élaboration d'un rapport préliminaire de l'ACEE, puis la tenue d'une période de commentaires publics de 30 jours à l'égard de ce rapport. L'ACEE mettra ensuite la touche finale au rapport et présentera, à l'automne 2017, un descriptif décisionnel à l'intention du ministre.

j) Progression continue de la conception technique et du processus de sélection d'un emplacement pour la gestion à long terme du combustible usé (GAP)

En 2014, la SGDN a mis au point dans le cadre de son programme d'ingénierie et de conception un nouveau système de barrières artificielles pour lequel elle a reçu en 2015 le Prix en innovation de la Société nucléaire canadienne. Depuis, la SGDN a perfectionné cette conception, notamment afin de tirer profit des capacités actuelles de fabrication. Un programme d'essai a été mis en œuvre afin de démontrer que le système de barrières artificielles est en mesure de respecter les exigences techniques rigoureuses du projet.

La SGDN a également mis à jour les définitions du concept de dépôt de manière à refléter ce nouveau système de barrières artificielles de référence. En collaboration avec les collectivités, la SGDN a achevé la première phase des évaluations préliminaires prévues à l'Étape 3 du processus, a entrepris des travaux géoscientifiques et environnementaux sur le terrain dans plusieurs emplacements potentiels et a élargi ses efforts de mobilisation des Premières nations, des Métis et d'autres collectivités afin d'explorer de façon concertée le projet et la mesure dans laquelle il pourrait s'accomplir dans chaque secteur. Au fur et à mesure que la SGDN en a appris davantage sur la

géologie d'un secteur donné et sur les attentes des collectivités et des personnes dans ce secteur, elle a continué à cerner plus précisément les emplacements présentant le meilleur potentiel en vue de respecter les exigences techniques rigoureuses du projet et de favoriser le bien-être dans le secteur en fonction des attentes de la population locale. Pour obtenir davantage de renseignements, voir la section K.5.

K.3 Activités planifiées

Le Canada mène actuellement plusieurs initiatives visant à mieux gérer le combustible usé et les déchets radioactifs produits sur son territoire afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des personnes et de protéger l'environnement. Ces initiatives comprennent les suivantes :

- l'amélioration du Cadre de réglementation
- l'actualisation, la révision et l'adoption de nouveaux documents d'application de la réglementation destinés à guider les titulaires de permis
- l'élaboration d'options de gestion à long terme du combustible usé et des déchets radioactifs
- la réglementation des déchets historiques et hérités

K.4 Initiatives relatives au Cadre de réglementation

La CCSN ne cesse d'améliorer le Cadre de réglementation afin de le rendre plus robuste et adapté aux besoins actuels et émergents, notamment grâce :

- à l'adaptation ou l'adoption, selon le cas, des normes internationales (comme celles élaborées par l'AIEA et l'Organisation internationale de normalisation [ISO])
- à l'harmonisation des consultations externes aux *Lignes directrices pour des consultations efficaces sur la réglementation* du Conseil du Trésor
- au lancement d'une consultation en ligne afin d'encourager le public à participer à l'élaboration des documents d'application de la réglementation
- à la participation du personnel de la CCSN à l'élaboration des normes du Groupe CSA
- à l'élaboration et la tenue à jour d'un plan du Cadre de réglementation quinquennal

Dans le cadre de sa modernisation continue du Cadre de réglementation, la CCSN élabore actuellement le REGDOC-2.11.1, *Programmes de gestion des déchets*, qui comprendra deux parties :

1. évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs
2. gestion des stériles et des résidus de l'uranium.

Ce document consolidera deux documents d'application de la réglementation existants, soit le G-320 de la CCSN, *Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs* et le RD/GD-370, *Gestion des stériles et résidus des mines et usines de concentration d'uranium*.

De plus, l'introduction du REGDOC-2.11.1 énoncera les principes établis dans la politique d'application de la réglementation P-290, *Gestion des déchets radioactifs*.

La CCSN a également réalisé une analyse afin de cerner les lacunes de son Cadre de réglementation et a contribué à la mise au point de son plan à long terme visant le Cadre de réglementation. Le Comité directeur du Cadre de réglementation de la CCSN fournit des indications stratégiques en vue de coordonner la préparation, l'élaboration et la mise en œuvre du Cadre. Ce plan peut être consulté sur le site Web de la CCSN à la page suivante : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/>.

Parallèlement, le personnel de la CCSN mène une analyse afin de déterminer s'il est nécessaire d'élaborer des règlements relatifs aux déchets radioactifs et au déclassé. Pour tenir compte de ce besoin potentiel, il poursuit ses efforts visant à mettre en place un cadre de réglementation consolidé pour les déchets et le déclassé, composé d'une série de documents d'application de la réglementation à jour, et il analyse la nécessité d'élaborer de nouveaux règlements portant sur les déchets. Le 13 mai 2016, un document de travail sur l'approche proposée a été publié afin de solliciter la rétroaction des parties intéressées, laquelle fait actuellement l'objet d'un examen. Pour obtenir davantage de renseignements, voir la section E.8.2.3.

Le personnel de la CCSN a également mis en œuvre un programme de garanties financières visant les permis de la CCSN délivrés pour des substances nucléaires, de l'équipement réglementé et des installations nucléaires de catégorie II. Tous les permis comprennent une condition exigeant une garantie financière fondée sur le programme proposé. Cette condition s'applique également aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium.

Au cours de l'élaboration et de la révision de ses documents d'application de la réglementation, la CCSN a particulièrement mis l'accent sur leur efficacité accrue pour les parties intéressées. Ceci comprend une orientation améliorée à l'égard des règlements, des conditions de permis et des guides de présentation d'une demande de permis destinés aux titulaires de permis potentiels de différents types d'installations. Par exemple, le REGDOC-1.3.1, *Guide de présentation d'une demande de permis : Mines et usines de concentration d'uranium*, est en cours d'élaboration.

En outre, le personnel de la CCSN élabore actuellement un document d'application de la réglementation, le REGDOC-1.2.1, *Orientation sur les activités de caractérisation des sites*, lié à la préparation de l'emplacement d'un DGP pour la gestion à long terme des déchets radioactifs au Canada. Les initiatives futures comprennent la révision des documents d'application de la réglementation G-219, *Les plans de déclassé des activités autorisées*, et G-206, *Les garanties financières pour le déclassé des activités autorisées*, qui seront publiés en tant que REGDOC-2.11.2, *Planification du déclassé*, et REGDOC-3.3.1, *Garanties financières*, respectivement.

K.5 Gestion à long terme du combustible usé

K.5.1 Évaluation des options pour la gestion à long terme du combustible usé

Entre 2002 et 2005, la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) a exploré des solutions possibles de gestion à long terme du combustible usé canadien.

Elle a d'abord analysé les options de gestion retenues à l'échelle internationale. À la suite de cet examen, elle a retenu comme point de départ pour son évaluation initiale les trois méthodes précisées dans la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN) : le dépôt géologique en profondeur dans le Bouclier canadien, le stockage sur les sites des réacteurs nucléaires et le stockage centralisé en surface ou souterrain. En fonction des résultats de l'analyse effectuée et à la suite d'une consultation publique, la SGDN a proposé une quatrième option, la GAP.

Les options de gestion ont fait l'objet de mécanismes d'évaluation multiples. La SGDN a élaboré un cadre d'évaluation des options en fonction des valeurs des citoyens, des principes éthiques et de huit objectifs, soit :

- équité
- santé et sécurité publiques
- santé et sécurité des travailleurs
- bien-être collectif
- sécurité
- intégrité environnementale

- viabilité économique
- adaptabilité

L'analyse a tenu compte des considérations éthiques et sociales. Une évaluation préliminaire des trois options visées par la LDCN a permis d'examiner les points forts et les limites de chaque approche au moyen d'analyses d'utilité à attributs multiples. Une analyse comparative poussée des coûts, des avantages et des risques des trois options de la LDCN et de la quatrième option, l'initiative de GAP de la SGDN, a abouti à des évaluations quantitatives et qualitatives.

Les mécanismes d'évaluation s'appuyaient sur des recherches multidisciplinaires, des ateliers, des mémoires soumis par les Canadiens, de l'orientation sur les valeurs et les principes éthiques des citoyens, le savoir autochtone ancestral et la table ronde sur l'éthique de la SGDN.

La SGDN a élaboré sa recommandation, soit l'initiative de GAP, en fonction des avis exprimés par les spécialistes, le public et les peuples autochtones. La SGDN a entamé un dialogue exhaustif avec les Canadiens sur les valeurs, les principes et les objectifs qu'ils considèrent essentiels pour la gestion des déchets de combustible usé si l'on veut que l'approche retenue soit socialement acceptable, écologiquement responsable, techniquement valide et économiquement viable. La SGDN a tenu 120 consultations publiques et de nombreux ateliers sur les valeurs qui duraient une journée complète et regroupaient des échantillons représentatifs de la population de chaque province et territoire. Près de 18 000 citoyens ont contribué à l'étude, et plus de 60 000 personnes ont témoigné de leur intérêt en visitant le site Web de la SGDN. Le rapport d'étude final, *Choisir une voie pour l'avenir*, énonce la recommandation détaillée de la SGDN ainsi que ses conclusions et résultats de recherche. Il est disponible sur le site Web de la SGDN à l'adresse suivante : nwmo.ca.

K.5.2 Gestion adaptative progressive (GAP)

En novembre 2005, la SGDN a déposé son étude et recommandé au ministre des Ressources naturelles d'adopter la GAP. À la suite d'un examen pangouvernemental, le gouvernement du Canada a annoncé le 14 juin 2007 son adoption de la GAP.

La gestion adaptative progressive comprend :

- une méthode technique qui :
 - est fondée sur le confinement et l'isolement centralisés du combustible usé dans un dépôt géologique en profondeur construit dans une formation rocheuse appropriée, comme la roche cristalline du Bouclier canadien ou de la roche sédimentaire
 - offre une flexibilité quant au rythme et aux modalités de la mise en œuvre, grâce à un mécanisme décisionnel progressif appuyé sur un programme continu d'apprentissage, de recherche et de développement
 - prévoit une étape intermédiaire dans le processus de mise en œuvre, sous forme de stockage souterrain à faible profondeur sur un site central, avant la mise en place définitive du combustible usé dans le dépôt géologique en profondeur
 - comporte une surveillance continue du combustible usé aux fins de collecte de données et de confirmation de la sûreté et du rendement du dépôt
 - permet de récupérer le combustible usé pendant une période prolongée, jusqu'à ce qu'une société future décide de la fermeture définitive du dépôt ainsi que de la forme et de la durée appropriées de la surveillance subséquente
- une méthode de gestion dotée de caractéristiques clés, notamment :

- o une adaptation aux avancées réalisées dans la technologie et la recherche en science naturelle et sociale ainsi qu'au savoir ancestral autochtone et aux valeurs et attentes sociétales
- o un dialogue continu avec les personnes et les collectivités au moment de prendre et de mettre en œuvre les décisions
- o la stabilité financière, sous forme d'un financement par les sociétés canadiennes d'énergie nucléaire (OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) ainsi qu'EACL, selon une formule prescrite par la LDCN
- o la recherche d'un site, de préférence dans les provinces qui participent déjà au cycle du combustible nucléaire, soit la Saskatchewan, l'Ontario, le Québec et le Nouveau-Brunswick, bien que d'autres régions puissent être envisagées
- o la sélection d'un site dans une collectivité informée et disposée à accueillir des installations de stockage central; le site doit répondre aux critères scientifiques et techniques propres à assurer que des barrières multiples, artificielles et naturelles, protégeront les êtres humains, les autres formes de vie et la biosphère

La GAP a été conçue pour cumuler les avantages de chacune des trois approches de la LDCN, de manière à assurer la sécurité et l'équité pour les générations actuelle et futures.

Par l'intermédiaire de la GAP, la SGDN s'est efforcée de formuler une approche de gestion des risques comportant des étapes claires et des points de décision périodiques. Le plan de GAP :

- o engage la génération actuelle de Canadiens à faire les premiers pas vers la gestion du combustible utilisé qui a été produit
- o comporte une conception et un processus assurant que l'approche se conformera à des normes strictes de sûreté et de sécurité
- o suit un processus décisionnel par étapes qui offrira assez de marge de manœuvre pour s'adapter à l'expérience et au changement social
- o offre un choix véritable en suivant une approche financière prudente et en permettant le transfert de capacité d'une génération à l'autre
- o favorise l'apprentissage continu : des améliorations peuvent être apportées aux activités et à la conception afin de renforcer le rendement et de réduire les incertitudes
- o fournit une capacité de stockage à long terme viable, sûre et sécuritaire, offrant une possibilité de récupération des déchets jusqu'à ce que les générations futures soient assez confiantes pour fermer l'installation
- o est ancré dans les valeurs et l'éthique ainsi que le dialogue avec les citoyens, de sorte que la société puisse juger s'il existe une certitude suffisante pour passer aux étapes suivantes

K.5.3 Mise en œuvre du plan de gestion à long terme (2014-2017)

À la suite de la décision prise par le gouvernement du Canada en 2007, la SGDN a élaboré puis confirmé au moyen d'un examen public sept objectifs stratégiques qui servent de fondement aux plans stratégiques dans le contexte de la première phase importante des travaux requis visant à mettre en œuvre l'approche. Au cours des trois dernières années, certains objectifs stratégiques ont été modifiés et un nouvel objectif a été ajouté afin de refléter le dynamisme et la priorité des efforts de la SGDN. C'est en fonction de ces huit domaines stratégiques que la SGDN présente ses progrès de 2014 à 2017.

La SGDN a pris de l'ampleur, se transformant en un organisme de mise en œuvre, et des activités sont en cours dans les huit domaines clés de son plan quinquennal. Le plan actuel de la SGDN, *Mise en œuvre de la gestion adaptative progressive de 2017 à 2021*, peut être consulté sur le site Web de la SGDN à la page http://www.nwmo.ca/miseenoeuvredelagap?language=fr_FR&. Ces activités sont décrites dans les sections qui suivent.

K.5.3.1 Bâtir des relations durables

Pendant la période visée par le rapport, l'établissement et le maintien de relations avec les personnes potentiellement affectées par les travaux de la SGDN sont restés un objectif important qui a pris la forme d'invitations fréquentes aux organisations et personnes intéressées à contribuer à l'élaboration des plans d'exécution pour le projet de GAP. En 2008-2009, les principaux éléments de base du processus de sélection d'un site pour la GAP ont été établis dans le cadre d'un processus concerté visant à repérer un site sécuritaire dans une collectivité informée et consentante. Depuis, on a continué de solliciter, dans le cadre d'activités de mobilisation, les commentaires sur les plans, politiques et objectifs stratégiques de la SGDN pour la réalisation de la GAP. Ces activités incluaient :

- une collaboration étroite avec les collectivités participant au processus de sélection d'un emplacement afin de prévoir des études sur le terrain et favoriser l'apprentissage (par exemple, au moyen de portes ouvertes comme il est illustré à la figure K.1) ainsi que la réflexion sur le projet dans les régions visées par la sélection d'un emplacement
- la participation aux conférences d'associations et de groupes municipaux ainsi qu'à une douzaine d'événements chaque année avec les municipalités intéressées et leurs groupes communautaires dans chaque région où se trouvent des emplacements
- la participation à un vaste éventail d'événements des Premières nations et des Métis, y compris des activités de sensibilisation culturelle, des conférences, des assemblées générales et des événements communautaires
- la consultation continue de vastes éventails de groupes d'experts, y compris le Conseil des aînés et des jeunes ainsi que le forum municipal
- l'achèvement, en consultation avec le Conseil des aînés et des jeunes, de la Politique concernant les autochtones en 2014 et de la Politique sur le savoir autochtones en 2016
- la signature de la *Déclaration des gardiens du territoire* par la SGDN et le Conseil des aînés et des jeunes
- la reconnaissance de la contribution des collectivités et des secteurs voisins qui n'ont pas été retenus dans le cadre du processus de sélection de l'emplacement à la suite des évaluations préliminaires de la Phase 2
- le lancement du programme Reconnaissance des contributions des Autochtones de la SGDN visant à reconnaître les collectivités qui ont participé aux évaluations préliminaires de la Phase 1, qui vient compléter un programme semblable soulignant la participation des collectivités
- la poursuite des efforts accrus déployés en vue communiquer davantage de renseignements à l'égard du plan du Canada au moyen de vaste éventail d'initiatives, y compris le lancement d'un nouveau site Web, l'examen annuel des objectifs stratégiques et des activités de la SGDN conformément au plan de mise en œuvre, des publications sur de nouveaux sujets et la mise à jour des publications existantes ainsi que la production de vidéos d'information
- l'encouragement de la participation des jeunes en sciences au moyen d'initiatives s'inscrivant dans le cadre du programme de responsabilité sociale des entreprises de la SGDN et d'initiatives dans les secteurs visés pour l'emplacement d'un site qui renforcent le bien-être communautaire



Figure K.1 : Des étudiants participent à l'activité porte ouverte de la SGDN à l'intention de la Première nation Ojibway de Wabigoon Lake, en octobre 2015



Figure K.2 : Exposition de transport mobile

K.5.3.2 Mettre en œuvre de façon concertée le processus de sélection du site

En 2008 et 2009, la SGDN a dirigé l'élaboration en mode coopératif d'un processus axé sur la collectivité visant à identifier un endroit sûr et sécuritaire dans une collectivité informée et disposée à accueillir le DGP. Le processus de sélection d'un site a été lancé en 2010 en invitant les collectivités à s'informer au sujet du projet de GAP. En 2012, la SGDN a suspendu la phase de déclaration d'intérêt pour concentrer son soutien et ses ressources sur les 21 collectivités participant déjà au processus de sélection d'un site afin d'explorer leur intérêt et leur capacité à accueillir le projet. En collaboration avec les collectivités, elle a continué de réaliser des progrès considérables de 2014 à 2017. Les activités menées durant cette période comprenaient :

- le lancement, de concert avec les collectivités visées par la Phase 2, du programme élargi de mobilisation visant à regrouper les communautés des Premières nations et des Métis et d'autres collectivités du secteur et des municipalités voisines afin d'explorer les possibilités de collaboration en vue de mettre en œuvre le projet
- l'achèvement d'évaluations préliminaires de la Phase 1 à Arran-Elderslie et à Saugeen Shores (Ontario), étant donné que les résultats préliminaires ont démontré que ces deux collectivités présentent un potentiel limité en vue d'accueillir un site adéquat dans le cadre du projet
- la réalisation de levés aéroportés de haute résolution à proximité de collectivités ayant participé à la Phase 2, soit Creighton (Saskatchewan); Ignace (Ontario) et Schreiber (Ontario)
- le retrait de la candidature du canton de Nipigon (Ontario), après que ce dernier ait adopté une résolution visant à se retirer du processus de sélection du site à la suite de l'examen des résultats des évaluations préliminaires de la Phase 1 de l'Étape 3, selon laquelle le secteur ne présentait qu'un potentiel limité sur le plan du respect des exigences du projet
- l'avancement de la candidature de Central Huron (Ontario), après que ce dernier ait adopté une résolution visant à passer à l'Étape 3 du processus de sélection du site, à la suite de la réussite du contrôle initial de l'Étape 2
- l'achèvement d'observations directes des caractéristiques géologiques dans le cadre de la Phase 2 pour les collectivités ontariennes de Hornepayne et d'Ignace
- l'achèvement d'évaluations préliminaires de la Phase 1 dans les collectivités ontariennes de Brockton, de Huron-Kinloss et de South Bruce; Huron-Kinloss et South Bruce feront l'objet d'une évaluation approfondie dans le cadre de la Phase 2
- l'achèvement des évaluations préliminaires de la Phase 1 des collectivités ontariennes de Blind River, Central Huron, Elliot Lake, Manitouwadge, North Shore, Spanish et White River; Blind River, Central Huron, Elliot Lake, Manitouwadge et White River feront l'objet d'une évaluation approfondie dans le cadre de la Phase 2
- la réalisation de levés géophysiques aéroportés des emplacements potentiels à proximité des collectivités ontariennes de Hornepayne, de Manitouwadge et de White River
- l'achèvement d'évaluations préliminaires de la Phase 2 à Creighton (Saskatchewan) et à Schreiber (Ontario), étant donné que les études ont démontré des complexités géologiques diminuant la probabilité de trouver un site adéquat pour accueillir un dépôt de combustible usé
- le lancement d'un programme visant à reconnaître les communautés et les organisations des Premières nations et des Métis ayant participé aux premières étapes, qui avaient pour buts la mobilisation et la diffusion de renseignements au sujet du plan du Canada
- la reconnaissance des collectivités ayant participé aux évaluations préliminaires et aux activités de mobilisation dans les secteurs de Creighton (Saskatchewan) et de Schreiber (Ontario)

- le début de la cartographie géologique approfondie du secteur d'Ignace (Ontario), en précédant les travaux sur le terrain d'un programme de consultation du savoir autochtone et de cérémonies
- la réponse aux demandes des collectivités d'explorer davantage le potentiel de bien-être dans un secteur, la SGDN communiquant ses rapports de modélisation économique aux collectivités en vue d'entamer des discussions sur la manière dont ces collectivités et celles voisines peuvent optimiser les avantages économiques du projet
- la réalisation d'observations directes des caractéristiques géologiques dans les environs de Manitouwadge et de White River, suivie de la cartographie géologique détaillée du secteur; à l'instar des environs des collectivités ontariennes de Ignace et de Hornepayne
- la réalisation d'études de caractérisation environnementale à proximité des collectivités ontariennes de Hornepayne, d'Ignace, de Manitouwadge et de White River
- la tenue de discussions à l'égard du centre d'expertise, des méthodes préliminaires de renforcement des compétences et des capacités dans les secteurs des emplacements afin de préparer la mise en œuvre du projet ainsi que l'élaboration d'un cadre de planification pour le transport du combustible usé requis dans le cadre du projet
- l'invitation des représentants des collectivités à participer à la conférence de la Société nucléaire canadienne sur la gestion des déchets nucléaires et à la Conférence internationale sur le stockage géologique

K.5.3.3 Démonstration de la sûreté et de la faisabilité des conceptions de dépôt et de barrières artificielles

De 2014 à 2016, la SGDN a réalisé dans le cadre de son programme d'ingénierie et de conception d'importantes avancées en vue de confiner et d'isoler le combustible usé du Canada. Les activités précises menées durant cette période comprenaient :

- l'achèvement de la conception sur plusieurs années d'un système de barrière artificielle (pour lequel le programme technique de la SGDN a reçu en 2015 le Prix en innovation de la Société nucléaire canadienne) conçu spécialement pour le combustible usé des réacteurs CANDU (figure K.3) et le début de la mise en œuvre d'un plan d'essais visant à démontrer le rendement du système en matière de sûreté
- la construction des premiers conteneurs conçus spécialement pour le combustible usé des réacteurs CANDU
- la conception d'équipement de manutention spécialisé facilitant les essais des conteneurs de combustible usé et du système de boîte tampon
- l'acquisition d'une installation d'essai préliminaire afin de mener des activités d'essais (qui précédera le centre d'expertise qui sera construit dans une collectivité une fois l'emplacement d'un dépôt choisi)
- l'achèvement d'un plan pluriannuel d'essais et le début des essais de la conception du système de barrière artificielle de la SGDN
- la conception d'une palette de glissade/dérapiage et la fabrication du mécanisme destiné à la mise en place du conteneur de combustible usé
- l'achèvement des mises à jour aux conceptions de dépôt de la SGDN
- l'établissement des seuils de tolérance des processus de production par pulvérisation à froid du cuivre
- la fabrication d'une boîte tampon à pleine échelle à partir de bentonite très compactée

- la fabrication et la mise à l'essai de pression d'un prototype à pleine échelle de conteneur de combustible usé en acier
- le début des démonstrations du remblayage en bentonite des chambres de stockage
- la réalisation d'un examen indépendant par les pairs du programme générique relatif à la corrosion
- la mise à l'essai de pression d'un prototype à pleine échelle de conteneur de combustible usé enduit de cuivre (figure K.4)
- la fabrication de la maquette d'une chambre de stockage
- les démonstrations de la disposition tenant compte de la glissade/du dérapage des boîtes-tampon à pleine échelle

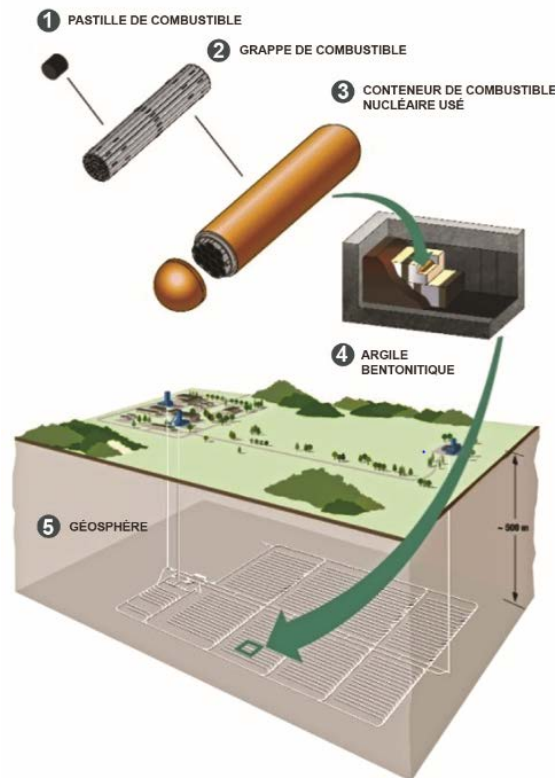


Figure K.3 : Concept de dépôt géologique en profondeur



Figure K.4 : Un employé de la SGDN pose avec un prototype de conteneur de combustible usé à l'installation d'essai de haute pression de l'Applied Research Laboratory à l'Université de l'État de Pennsylvanie

K.5.3.4 Planification de la construction et de l'exploitation d'un centre d'expertise et d'un dépôt géologique en profondeur

En 2016, la SGDN a adopté un nouvel objectif stratégique visant à favoriser la planification et la capacité de construction et d'exploitation du dépôt géologique en profondeur et du centre d'expertise connexe sur le site retenu.

Lorsque le site aura été retenu pour le projet de GAP, il se produira un essor des activités sur de nombreux fronts à l'échelle locale et régionale. Ces activités comprennent un éventail de vérification et de démonstration ainsi que la mise en œuvre des processus de réglementation sur lesquels s'appuieront la construction et l'exploitation du dépôt géologique en profondeur et des installations en surface connexes.

En 2016, ces activités incluaient les suivantes :

- la présentation de séances d'information technique sur le centre d'expertise au sein des collectivités participant au processus de sélection du site afin de donner un aperçu des activités techniques et sociales prévues à l'appui du projet
- l'invitation des collectivités participant au processus de sélection du site à discuter des préférences sociales quant à la conception et à la mise en place du centre d'expertise si leur secteur est choisi en tant que site du projet (la figure K.5 donne un exemple du concept artistique du centre)
- le début de l'inventaire des postes et des compétences afin de déterminer les professions, les métiers, les compétences et les capacités nécessaires pour appuyer le centre d'expertise, le processus de réglementation ainsi que la construction et l'exploitation du dépôt géologique en profondeur
- la mise en œuvre d'un plan d'embauche visant à établir un effectif local à l'appui de la mobilisation de la collectivité et des études sur le terrain des sites potentiels

- le début de discussions avec les collectivités participant au processus de sélection du site à l'égard des étapes prioritaires pour le perfectionnement des compétences et les possibilités d'emploi à l'intention des jeunes et des travailleurs locaux
- le début de discussions avec les collectivités à l'égard des investissements pertinents sur le plan de la formation, de l'embauche stratégique ou de l'incubation d'entreprises qui pourraient permettre de favoriser les entreprises et les perspectives d'emploi locales



Figure K.5 : Concept artistique du centre d'expertise sur la GAP

K.5.3.5 Amélioration continue des connaissances techniques

En collaborant avec les chefs de file de la recherche au Canada et dans d'autres pays, la SGDN contribue à veiller à ce que ses efforts soient fondés sur les pratiques exemplaires internationales. Parallèlement, en communiquant ses propres percées en matière de recherche, la SGDN contribue considérablement au domaine de la gestion des déchets nucléaires, tant sur le plan de la géoscience des DGP que de l'optimisation des systèmes de barrière artificielle. Voici certains faits saillants et activités compris dans la période visée par le rapport :

- Le programme d'études techniques de la SGDN a continué de susciter un grand intérêt à l'échelle internationale, l'organisation ayant accueilli des délégations provenant de l'Australie, de la Belgique, de la Corée du Sud, des États-Unis, de la Finlande, du Japon, de la Suède, de la Suisse et du Royaume-Uni.
- La SGDN a collaboré avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada et le REUGN afin d'établir une chaire de recherche industrielle sur la corrosion causée par le rayonnement à l'Université Western à London (Ontario).
- Le CRSNG a attribué une subvention de cinq ans à la SGDN et à l'Université d'Ottawa afin d'établir un centre d'excellence en hydrogéochimie au sein du nouveau complexe de recherche de pointe de l'université.
- La SGDN a collaboré avec le CRSNG et d'autres partenaires en vue d'établir une chaire de recherche industrielle en chimie aqueuse de haute température à l'Université de Guelph.
- L'agence coréenne responsable des déchets radioactifs a signé un protocole d'entente avec la SGDN; il s'agit de la sixième organisation du genre à conclure un tel partenariat avec la SGDN.

- La SGDN a entrepris une étude de site analogique et concertée au laboratoire de recherche souterrain du Mont Terri en Suisse en vue d'examiner la migration de solutés à l'échelle géologique.
- Les chercheurs de la SGDN ont continué à participer à des projets concertés de recherche avec leurs homologues d'autres organismes de gestion des déchets; les projets conjoints en cours portent notamment sur l'établissement des paramètres de fracture pour la conception de dépôt et l'analyse post-fermeture (POST) avec la Suède et la Finlande, plusieurs expériences au laboratoire de recherche souterrain du Mont Terri et les essais de perméabilité au gaz (GAST) à Grimsel en Suisse.
- Les chercheurs de la SGDN ont publié plus de 50 documents de conférence, rapports techniques et articles de revue à comité de lecture.
- La SGDN a maintenu son appui à des projets de recherche dans quinze universités canadiennes.
- La SGDN a contribué aux groupes de travail de l'Agence pour l'énergie nucléaire, notamment le groupe d'experts sur la sûreté opérationnelle et le groupe d'experts sur le rapport et la méthodologie d'inventaire.
- La SGDN a continué d'organiser son séminaire annuel sur les géosciences.

K.5.3.6 Sûreté financière

La LDCN stipule que les sociétés canadiennes de l'énergie nucléaire (OPG, Hydro-Québec, Énergie NB et EACL) doivent s'assurer que les fonds existants sont suffisants pour payer le coût intégral du DGP. Depuis 2002, les propriétaires de déchets ont contribué à des fonds en fiducie individuels qui totalisaient plus de 4 milliards de dollars à la fin de 2016. La LDCN comporte des dispositions explicites visant à assurer que les fonds en fiducie soient maintenus de manière sûre et utilisés uniquement aux fins prévues. La SGDN ne peut pas accéder aux fonds en fiducie relevant de la LDCN tant qu'elle n'aura pas reçu un permis de construction de la CCSN.

Ces fonds en fiducie relevant de la LDCN s'ajoutent à d'autres fonds distincts et garanties financières que les sociétés ont mis de côté pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs ainsi que pour le déclassé. Ces fonds et garanties financières sont utilisés pour satisfaire aux exigences en matière de garanties financières que tous les membres de la SGDN (OPG, Hydro-Québec et Énergie NB) ont fournies à la CCSN. Les garanties pour l'année 2017 s'élèvent à 20 milliards de dollars, ce qui correspond au coût total (en dollars actualisés) de la gestion du déclassé de tous les réacteurs et de la gestion permanente de tous les déchets radioactifs (y compris le combustible usé) produits à ce jour. Une grande partie de ces garanties, soit environ 18 milliards de dollars (à compter de la fin de 2016), se trouvent dans des fonds distincts réservés pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs et le déclassé, le reste prenant la forme de garanties par les provinces. Les garanties comprennent les contributions aux fonds en fiducie aux termes de la LDCN faites par les membres de la SGDN.

En plus des provisions financières établies pour les travaux requis après la délivrance du permis de construction, le coût des activités de la SGDN jusqu'à la réception de ce permis est couvert par les contributions versées par les sociétés d'énergie nucléaire.

Les activités liées au financement des activités de la SGDN au cours des trois dernières années comprenaient les éléments suivants :

- la réalisation des évaluations annuelles de tous les éléments ayant une incidence sur les estimations de coûts et les exigences de financement de la GAP
- l'établissement des exigences annuelles relatives aux contributions à verser aux fonds en fiducie conformément à la formule de financement

- la réalisation en 2016 d'une révision complète de l'estimation du coût du cycle de vie du projet de GAP

K.5.3.7 Élaboration des plans de transport

Bien que la sélection de ne soit prévue avant plusieurs années, on s'efforce déjà de veiller à ce que le combustible usé soit transporté de manière sûre, sécuritaire et acceptable sur le plan social.

Deux programmes complémentaires appuient ces efforts : un programme qui porte sur tous les aspects de la sûreté et de la sécurité techniques ainsi qu'un programme de mobilisation qui aide les collectivités et d'autres parties intéressées à en apprendre davantage sur le transport du combustible usé et qui encourage la participation à la planification. Les activités menées durant la période visée par le rapport comprenaient notamment les suivantes :

- la sélection d'une conception de référence pour le transport du combustible usé stocké dans des paniers conçus par EACL (voir la figure K.6)
- le début de la modélisation analytique sur le plan des incendies et des impacts d'une conception de colis de transport de combustible usé visant le transport des paniers d'EACL
- la collaboration avec les chercheurs de l'Université Carleton afin de réaliser une évaluation détaillée des conditions d'aménagement des routes et des terres canadiennes et des scénarios de radioexposition liés au transport du combustible usé (dont les résultats serviront à préparer une évaluation de dose propre au Canada)
- la diffusion du document de travail, *Planification du transport pour la GAP*, en vue d'encourager et de favoriser le dialogue avec les collectivités
- la passation de marché avec des tierces parties afin d'organiser des ateliers et des groupes de discussion visant à s'informer sur les priorités des citoyens dans le cadre d'une approche sûre, sécuritaire et acceptable sur le plan social du transport du combustible usé au Canada
- le début d'études logistiques sur le transport du combustible usé

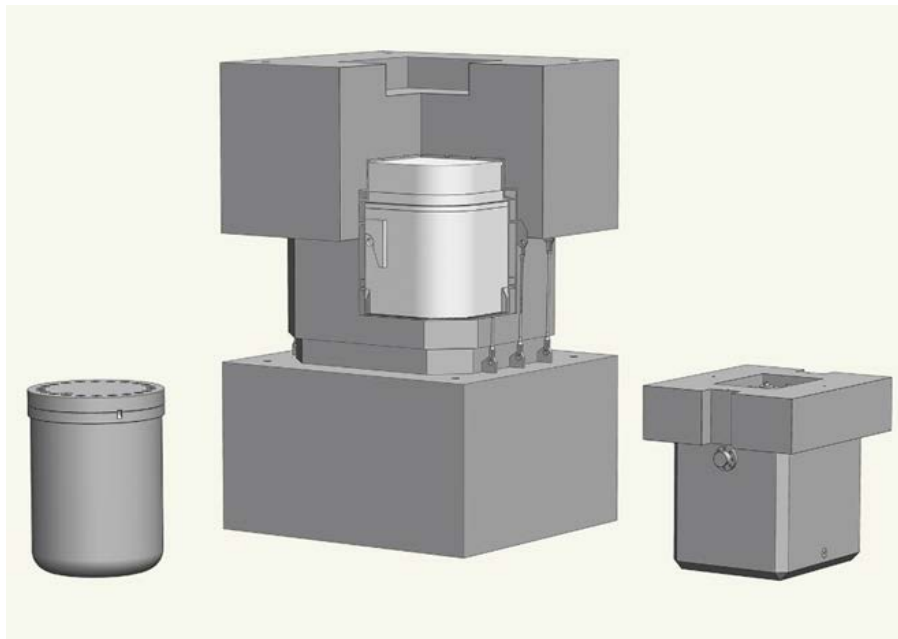


Figure K.6 : Trois colis différents pour le transport du combustible usé

De gauche à droite : Un colis de transport de panier (en cours d'élaboration), le colis de transport de conteneur de stockage à sec et le colis de transport de combustible usé. L'utilisation des colis de transport de conteneur de stockage à sec et des colis de transport de combustible usé est actuellement autorisée au Canada.

K.5.3.8 Responsabilité et gouvernance

L'intégrité des travaux de la SGDN est favorisée par plusieurs niveaux de contrôle et d'examen par les pairs. À l'interne, la SGDN est dirigée par son conseil d'administration. Au cours de la période visée par le rapport, sa responsabilité et sa gouvernance ont été également assurées par l'intermédiaire d'un vaste cadre comprenant des activités telles que :

- examens annuels de la progression de la SGDN par le ministre des Ressources naturelles
- participation à la Cinquième réunion d'examen de la Convention commune
- examens techniques en cours des approches, des méthodes et de l'interprétation des données (par exemple, le groupe d'examen géoscientifique continue de veiller à ce que les évaluations géoscientifiques préliminaires de site soient réalisées conformément aux pratiques exemplaires internationales)
- vérifications annuelles du système de gestion intégrée de la SGDN; cette dernière demeure conforme aux normes de système de gestion canadiennes (Groupe CSA) et internationales (ISO)

K.6 Rôle et participation de la CCSN dès le début du projet de GAP pour la gestion à long terme du combustible usé du Canada

Dans le cadre d'une pratique exemplaire, la CCSN participe dès le début des nouveaux projets nucléaires proposés afin de veiller à ce que les demandeurs de permis et les collectivités visées comprennent bien le rôle de la CCSN dans la réglementation du secteur nucléaire au Canada.

Les demandeurs futurs reçoivent des renseignements et des conseils de la CCSN au sujet des exigences réglementaires et du processus d'autorisation avant la présentation d'une demande de permis et le démarrage du processus d'EE. La CCSN mobilise les collectivités visées pour leur fournir des informations factuelles et objectives sur la façon dont elle réglemente le secteur nucléaire de manière à protéger la santé et la sécurité des Canadiens ainsi que l'environnement et la façon dont elle respecte les engagements internationaux du Canada sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Pour obtenir davantage de renseignements, consulter le site Web de la CCSN à l'adresse suivante : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/waste/index.cfm>.

K.6.1 Entente de service entre la CCSN et la SGDN

En mars 2014, la CCSN a renouvelé l'entente de service avec la SGDN afin de fournir des conseils et du soutien dans le domaine de la réglementation pour la mise en œuvre de l'initiative de GAP de la SGDN. L'entente de service précise les conditions aux termes desquelles la CCSN réalise des activités dans le cadre de l'initiative de GAP avant la soumission d'une demande de permis. Les travaux comprennent des examens préalables à l'autorisation des concepts de dépôt géologique en profondeur conformes à la GAP, la définition des exigences réglementaires pour le dépôt géologique et la participation à des réunions publiques pour fournir des informations sur le rôle de la CCSN. De plus, l'entente de service est valide pour cinq ans à moins qu'une demande de permis ne soit présentée, auquel cas l'entente ne serait plus en vigueur. Pour plus d'information sur l'entente de service, consulter le site Web de la CCSN à l'adresse suivante : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/waste/high-level-waste/index.cfm#Long-term>.

Dans le cadre de cette entente, depuis la dernière période visée par le rapport, la CCSN a effectué des examens préalables des rapports que la SGDN a soumis au sujet de l'étude conceptuelle et de l'évaluation aux fins d'illustration de la sûreté après la fermeture du dépôt géologique en profondeur pour le combustible usé. Un résumé de l'examen préalable à l'autorisation de la CCSN est disponible à l'adresse suivante : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/APM-Initiative-Summary-Statement-for-Design-Concepts-fra.pdf>.

K.6.2 Établissement de relations avec le public et les peuples autochtones

Au cours de la période visée par le rapport, la CCSN a continué de rencontrer les collectivités qui ont officiellement adhéré au processus de sélection de l'emplacement de la SGDN et a élargi ses activités de relations externes aux collectivités voisines qui en font la demande. Les activités de relations externes étaient axées sur l'établissement de relations avec les collectivités et les groupes autochtones, y compris les Premières nations et les Métis. Depuis le dernier rapport, le personnel de la CCSN a mené 30 activités de relations externes (voir des exemples aux figures K.8 et K.9). De plus amples renseignements sur ces activités sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/waste/high-level-waste/community-meetings-with-the-CNCS/index.cfm>.

À la demande des représentants des collectivités (en général des comités de liaison avec les collectivités), des activités de relations externes additionnelles ont été entreprises, notamment des séances d'information, dont le déroulement est le suivant :

1. le personnel de la CCSN tient une téléconférence initiale avec les représentants des collectivités ou du comité de liaison avec la collectivité
2. la CCSN tient une réunion d'une journée avec les représentants de la collectivité (habituellement le maire et le conseil municipal, mais une réunion distincte est souvent organisée pour la collectivité) dans les bureaux de la CCSN, à Ottawa
3. le personnel de la CCSN fait des présentations au sein de la collectivité à l'occasion de réunions du comité de liaison avec la collectivité (voir la figure K.8)
4. une séance d'information (par exemple, une activité porte ouverte) est organisée dans la collectivité (voir la figure K.9)

Les activités de relations externes visent à présenter de l'information sur le rôle de la CCSN à titre d'organisme de réglementation nucléaire au Canada et à expliquer le rôle joué par la CCSN dès le début de l'initiative de GAP. Les sujets abordés durant les séances comprennent :

- le processus de réglementation nucléaire et les facteurs pris en compte lors de l'examen d'une demande de permis
- le processus d'EE
- la mobilisation et la consultation des Autochtones
- les aspects techniques d'un dépôt géologique en profondeur
- le rôle de la CCSN dès le début de l'initiative de GAP
- les possibilités de participation du public durant les audiences de la Commission et les EE
- la façon dont la CCSN collabore avec d'autres organismes de réglementation afin de s'acquitter de son mandat d'autorisation pour les installations et activités nucléaires

Les réunions permettent de répondre aux questions des participants et d'atténuer leurs préoccupations. Les commentaires des membres des collectivités ont été positifs : ils sont d'avis que la CCSN est un organisme neutre et indépendant formé de personnel qualifié qui saura évaluer les dépôts pour le combustible usé et qui se soucie de la sûreté, d'abord et avant tout. Durant ces réunions, le personnel de la CCSN est à la recherche des manières les plus efficaces de favoriser la participation des collectivités et des groupes autochtones et de communiquer l'information aux personnes qui souhaitent en apprendre davantage sur la CCSN et d'autres enjeux pertinents relevant de son mandat.

Relations avec les communautés autochtones

L'établissement de relations avec les communautés des Premières nations et des Métis, qui pourraient souhaiter en apprendre davantage sur des projets comme l'initiative de GAP, constitue une priorité pour la CCSN. L'établissement de relations solides fondées sur la confiance et le respect mutuel nécessite du temps; c'est pourquoi la CCSN communique avec ces collectivités dès le début de la phase préalable à l'autorisation.

Lorsqu'une activité de relations externes est prévue dans un secteur donné, la CCSN communique directement avec les communautés autochtones voisines afin de les informer qu'il existe au Canada un organisme de réglementation nucléaire indépendant qui peut les rencontrer et leur fournir de plus amples renseignements sur la CCSN et son rôle en matière de réglementation.

Depuis la signature d'un protocole d'entente entre RNCan et la SGDN, cette dernière est responsable de poursuivre les activités de mobilisation des Autochtones avant la sélection d'un emplacement, de maintenir un registre des consultations et d'informer la Couronne des activités menées. La SGDN informe également la CCSN de ces activités, par exemple en lui communiquant les difficultés et les préoccupations qui sont soulevées à l'égard des droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis.

Les emplacements potentiels d'un dépôt géologique en profondeur destiné au combustible usé seront éliminés au fil du processus de sélection de l'emplacement de la SGDN. Au cours de cette période, la CCSN poursuivra ses activités de mobilisation des Autochtones; toutefois, elle mettra davantage l'accent sur la collaboration avec les communautés des Premières nations et des Métis qui pourraient être directement affectées par le projet. Afin de se conformer à son obligation de consulter, elle sollicitera de l'information qui lui permettra de déterminer si une future décision d'autorisation pourrait avoir des conséquences sur des droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les activités de consultation auprès des Autochtones, consulter le site Web de la CCSN à l'adresse suivante : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/aboriginal-consultation/index.cfm>. Voir également le REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, qui établit les exigences et l'orientation à l'intention des titulaires de permis dont les projets pourraient déclencher l'obligation de consulter de la Couronne.



Figure K.7 : Le personnel de la CCSN fait une présentation à l'intention d'une communauté à la demande d'un comité de liaison avec la communauté



Figure K.8 : Le personnel de la CCSN fait une démonstration sur la radioprotection à l'intention de jeunes à l'occasion d'une activité porte ouverte de la CCSN

K.6.3 Recherche et évaluation indépendantes de la CCSN sur la sûreté de la gestion à long terme des déchets radioactifs et du combustible utilisé dans des dépôts géologiques

Depuis 1978, la CCSN a participé à des recherches et évaluations indépendantes, y compris des collaborations internationales, sur la sûreté à long terme de la gestion du combustible utilisé dans des dépôts géologiques. Ces activités étaient axées sur la roche cristalline du Bouclier canadien.

La SGDN recherche actuellement une collectivité qui accepte d'accueillir un dépôt géologique en profondeur destiné au combustible utilisé et qui dispose d'un site acceptable sur le plan technique, dans une formation rocheuse appropriée, comme la roche cristalline du Bouclier canadien ou la roche sédimentaire du sud de l'Ontario. En même temps, OPG propose un DCGP destiné aux DFMR, à une profondeur d'environ 680 m dans une formation sédimentaire.

En réponse aux deux initiatives susmentionnées, la CCSN a ressenti le besoin d'approfondir son expertise technique pour inclure les connaissances et la compréhension du stockage géologique dans les roches sédimentaires ainsi que les roches cristallines. Par conséquent, la CCSN mène un programme de recherche pour évaluer les problèmes de sûreté à long terme liés au stockage définitif en couches géologiques profondes des déchets radioactifs et du combustible utilisé dans des roches sédimentaires et cristallines. Ce programme favorise la réalisation par le personnel de la CCSN de recherche scientifique indépendante, en collaboration avec des établissements nationaux et internationaux. Il comprend également le suivi et l'examen de l'état des progrès scientifiques et la participation à des forums internationaux pour échanger des informations et des connaissances liées aux dépôts géologiques en profondeur.

K.6.4 Groupe consultatif indépendant

Un groupe consultatif indépendant formé d'experts canadiens en géosciences a été créé en 2013 afin d'aider le personnel de la CCSN à se préparer en vue de l'examen d'une future demande de permis présentée par la SGDN à l'égard d'un dépôt géologique en profondeur destiné au combustible utilisé du Canada. Il vise à formuler des conseils objectifs et indépendants au personnel de la CCSN à l'égard des aspects géoscientifiques de l'initiative de GAP en vue de la gestion à long terme du combustible utilisé du Canada à la suite de l'examen du programme de recherche géoscientifique de la SGDN et du programme de recherche interne de la CCSN.

À l'avenir, le groupe consultatif pourrait devoir mettre l'accent sur des sujets particuliers afin d'évaluer des secteurs qui seront probablement pris en compte dans le dossier de sûreté ou dans les évaluations de la sûreté à l'appui.

K.7 Gestion à long terme des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité

Tous les DFMR canadiens sont actuellement stockés de manière sûre. Les deux principaux propriétaires de DFMR au Canada, soit OPG et EACL (responsables d'environ 96 % des DFMR non historiques), disposent d'initiatives visant à formuler et à mettre en œuvre des solutions à long terme. Les LNC sont responsables de la gestion des déchets d'EACL pour le compte de cette dernière.

L'IRPH vise l'assainissement et la gestion à long terme des DRFA historiques dans la région de Port Hope (Ontario), qui constituent la majeure partie des DRFA historiques du Canada. Pour obtenir davantage de renseignements sur l'IRPH, voir la section K.7.3.1.

Les sections suivantes décrivent les initiatives en cours de réalisation en vue de régler le problème de la gestion à long terme des DFMR.

K.7.1 Projet de DCGP au site de la centrale nucléaire de Bruce

OPG a reconnu que, même si son approche actuelle de la gestion des déchets radioactifs est sûre, sécuritaire et écologiquement responsable, une solution permanente est requise pour évacuer en toute sécurité les déchets à un endroit où ils ne peuvent constituer une menace pour l'environnement ou la santé publique à long terme. Une approche de gestion à long terme assurera que les déchets radioactifs puissent être isolés de l'environnement de manière durable, en toute sûreté et sans imposer de fardeau aux générations futures.

Le concept de dépôt géologique en profondeur (DGP) au site de la centrale nucléaire de Bruce a été élaboré à la demande de la municipalité de Kincardine en vue d'explorer, de concert avec OPG, les possibilités de gestion à long terme des DFMR dans la région.

Le projet actuel proposé par OPG consiste à préparer un emplacement et à construire une installation de stockage définitif en couches géologiques profondes sur le site sécurisé de Bruce, dans la municipalité de Kincardine (voir la figure K.9). Le but du dépôt proposé est d'assurer la protection de l'environnement en isolant et en confinant de manière sûre les DFMR à grande profondeur dans une formation rocheuse stable de plus de 450 millions d'années.

Le projet d'OPG de DCGP, conçu pour recevoir 200 000 m³ de DFMR enfouis provenant d'activités d'exploitation et de remise en état, devrait être construit à une profondeur de 680 m. Le site proposé est adjacent à l'IGDW existante d'OPG et assure le stockage centralisé des DFMR provenant des réacteurs situés en Ontario, dont OPG est le propriétaire ou l'exploitant. OPG a assuré pendant plus de 40 ans une gestion sûre des DFMR provenant des réacteurs et des centrales de Pickering et de Darlington au site de Bruce. Pour obtenir davantage de renseignements sur le stockage de DFMR à l'IGDW, voir la section 5.1.2.

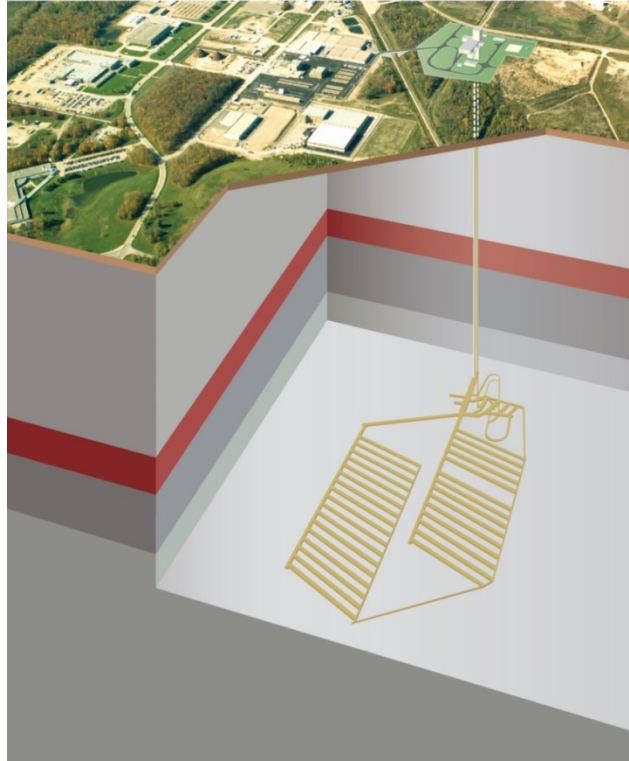


Figure K.9 : Concept artistique du DCGP d'OPG

L'étude d'évaluation indépendante (EEI) a été créée à partir des résultats d'une étude de faisabilité géotechnique, d'une évaluation préliminaire de la sûreté, d'une évaluation sociale et économique, d'un examen des facteurs environnementaux, d'un sondage sur l'attitude de la collectivité et d'entretiens avec des résidents, des entreprises et des touristes. Elle comprenait un volet additionnel consistant en un programme de consultation publique à Kincardine et dans les municipalités avoisinantes.

L'EEI a permis de conclure que plusieurs options étaient réalisables. Celles-ci (traitement et stockage améliorés, voûte en béton en surface et DCGP) pourraient être réalisées de façon à satisfaire aux normes de sûreté canadiennes et internationales avec une marge de sûreté considérable et n'auraient pas d'incidences environnementales ou d'effets socioéconomiques résiduels importants. La géologie du site de Bruce a été jugée idéale pour l'option du DCGP (voir la figure K.10). L'étude est publiée dans la section « Background Information » du site Web d'OPG consacré au projet : opg.com/dgr.

En avril 2004, le conseil municipal de Kincardine a adopté une résolution avalisant le concept de voûte en roche profonde (c'est-à-dire de DCGP) comme option privilégiée de gestion des DFMR. La voûte en roche profonde offre la plus grande marge de sûreté et correspond aux pratiques exemplaires internationales.

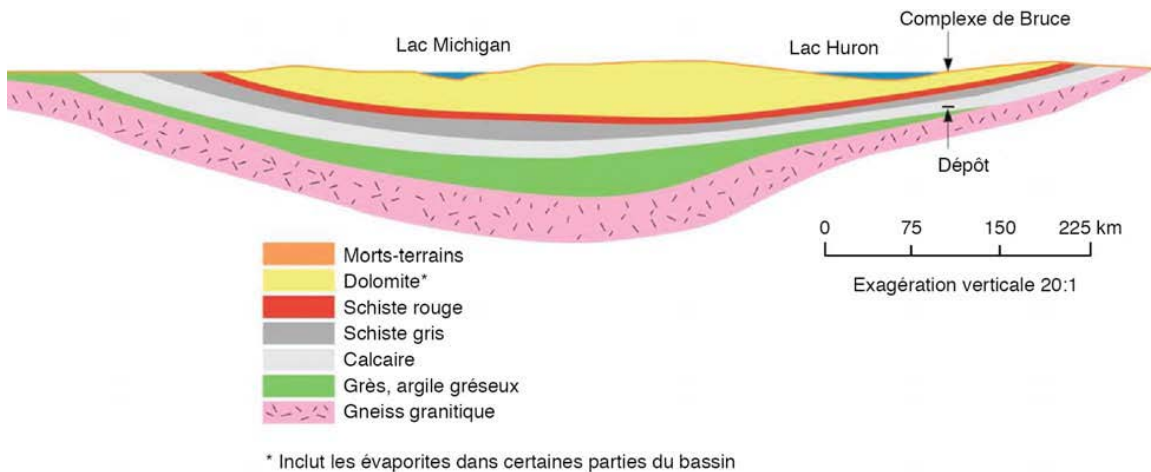


Figure K.10 : Géologie du bassin de Michigan et site nucléaire de Bruce

À la suite d'une résolution adoptée par son conseil, la municipalité de Kincardine a commencé à négocier avec OPG les modalités d'une entente d'hébergement. Des ententes d'hébergement ont été utilisées dans d'autres compétences au Canada et ailleurs dans le monde par les collectivités qui sont favorables à l'implantation d'une installation de gestion à long terme des déchets. L'entente d'hébergement de Kincardine a été signée le 13 octobre 2004 et définit les conditions de réalisation du projet.

De la mi-octobre 2004 à la mi-janvier 2005, la municipalité de Kincardine, aidée par OPG, a tenu un dialogue public sur la proposition de DCGP dans le but de déterminer le niveau de soutien de la collectivité. Chaque ménage de Kincardine a fait l'objet d'un suivi par téléphone ou par courrier, au besoin. Les résultats du sondage ont été annoncés lors de la réunion du conseil municipal de Kincardine du 16 février 2005 :

- 60 % étaient en faveur
- 22 % étaient contre
- 13 % étaient indécis
- 5 % ne savaient pas ou ne voulaient pas répondre

Quelque 72 % des résidents admissibles ont participé au sondage téléphonique. En décembre 2005, OPG a déposé auprès de la CCSN une lettre d'intention visant la préparation de l'emplacement et la construction d'un DCGP, déclenchant ainsi le mécanisme d'EE qui a, jusqu'à présent, a donné lieu à des études géoscientifiques détaillées, des travaux de conception préliminaires et des analyses de la sûreté.

Six trous de sonde profonds ont été forés sur le site de 2007 à 2010, et deux forages supplémentaires ont été réalisés à l'emplacement du puits principal et du puits de ventilation en 2011. Ces trous de forage ont permis de confirmer la stratigraphie escomptée du site. Plus de 200 m de schiste à faible perméabilité forment une calotte protectrice par-dessus la formation de calcaire à faible perméabilité dans laquelle serait construit le dépôt. Les mesures de conductivité hydraulique, tant dans les formations de calcaire que de schiste, ont indiqué des valeurs de 10^{-13} m/s et moins. Ces valeurs prouvent que tout mouvement de soluté à partir du dépôt verra sa diffusion contrôlée (c'est-à-dire qu'il y aura peu de chances que de l'eau puisse s'infiltrer dans le dépôt).

Le modèle du DCGP consiste en un certain nombre de salles de stockage excavées disposées en rangées horizontales, l'accès se faisant au moyen de deux puits verticaux doublés de béton.

K.7.1.1 Commission d'examen conjoint : examen réglementaire

L'EIE, le rapport préliminaire d'analyse de la sûreté et les rapports à l'appui ont été présentés à la CCSN en avril 2011. En 2012, une commission d'examen conjoint (CEC) a été établie par le ministre fédéral de l'Environnement et la CCSN. La trousse de documents de soumission est disponible à la section « DGR Submission » du site Web d'OPG consacré au projet : opg.com/dgr.

En vertu de l'entente, la CEC a pour rôle principal de mener un examen des effets potentiels du projet de DCGP sur l'environnement afin de satisfaire aux exigences de la LCEE 2012 et d'obtenir les renseignements nécessaires pour examiner la demande permis de préparation de l'emplacement et de construction présentée par d'OPG en vertu de la LSRN. L'entente et des renseignements complémentaires sur le projet peuvent être consultés sur le site du Registre canadien d'évaluation environnementale (RCEE) à la page <http://ceaa-acee.gc.ca/050/details-fra.cfm?evaluation=17520>.

Après sa nomination, la CEC a annoncé en février 2012 une période d'examen public de six mois pour le texte de l'EIE, les documents relatifs à la délivrance de permis et les documents à l'appui du dépôt. Cette phase importante de la participation du public a permis aux organismes fédéraux et à d'autres ordres de gouvernement, au public ainsi qu'aux communautés de Premières nations et de Métis de présenter des commentaires. La période d'examen public a ensuite été prolongée par la CEC jusqu'en mai 2013, et OPG a répondu au total à 575 demandes de renseignements.

La CEC a tenu une audience publique de 25 jours (du 16 septembre au 11 octobre et du 28 au 30 octobre 2013) sur le projet de DCGR dans les collectivités hôtes le soutenant (voir la figure K.11). L'audience publique a permis aux participants d'en apprendre davantage sur le projet de DCGP et les résultats de l'EIE ainsi que de présenter leur point de vue à la CEC. Tous les documents et les transcriptions des audiences se trouvent sur le site Web de l'ACEE à l'adresse suivante : ceaa-acee.gc.ca.

La CEC a présenté à OPG avant l'audience publique deux séries additionnelles de demandes de renseignements, auxquels OPG a répondu aux questions, faisant passer à 585 le nombre total de demandes de renseignements de la CEC. Cette dernière a également tenu du 9 au 18 septembre 2014 huit autres jours d'audience consacrés à ces renseignements additionnels.

Le 6 mai 2015, la CEC a présenté au gouvernement fédéral son rapport d'EE dans lequel elle conclut que le projet ne devrait pas entraîner d'importants effets néfastes sur l'environnement. Pour parvenir à cette conclusion, elle a pris en compte la mise en œuvre de mesures d'atténuation qu'OPG s'était engagé à prendre ainsi que les mesures d'atténuation recommandées par le groupe d'experts. Le 3 juin 2015, l'ACEE a annoncé la tenue d'une période de commentaires publics de 90 jours sur la dernière phase du processus d'EE dans le contexte du projet d'OPG de DCGP destiné aux DFMR.

Le 4 novembre 2015, une nouvelle ministre de l'Environnement et du Changement climatique a été nommée. Le 18 février 2016, la ministre fédérale a demandé à OPG de fournir des renseignements additionnels, notamment une étude détaillant les effets sur l'environnement liés aux autres possibilités d'emplacements faisables sur le plan technique et économique, une analyse actualisée des effets environnementaux cumulatifs si un DCGP destiné au combustible utilisé était construit sur le même territoire ainsi qu'une liste à jour des engagements à l'égard de l'atténuation. Le 28 décembre 2016, OPG a présenté ses réponses, qui sont disponibles sur le registre de l'ACEE à l'adresse suivante : <http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/document-fra.cfm?document=116741>.

Du 18 janvier au 6 mars 2017, l'ACEE a réalisé un examen technique des réponses présentées, organisant notamment une période de commentaires afin de recueillir le point de vue des ministères fédéraux, des groupes autochtones et du public. À la suite du processus d'examen, l'ACEE a présenté une demande de renseignements à OPG, qui y a répondu le 26 mai 2017. La prochaine phase comprend l'établissement par l'ACEE d'un rapport préliminaire, suivi d'une période de commentaires publics de 30 jours sur le rapport en question. Après la période de commentaires, l'ACEE mettra la touche finale au rapport et présentera un descriptif décisionnel au ministre.



Figure K.11 : Commission d'examen conjoint du DCGP d'OPG, 2013

K.7.2 Activités de déclassement et de gestion des déchets aux sites d'EACL (sous l'égide des LNC)

Les responsabilités du gouvernement du Canada en matière de gestion des déchets radioactifs hérités et de déclassement de responsabilités aux sites d'EACL sont le résultat de plus de 60 ans de R-D dans le secteur nucléaire, effectués pour le gouvernement du Canada par le Conseil national de recherche (de 1944 à 1952), par EACL (de 1952 à 2014) et par les LNC (depuis 2014).

Des installations nucléaires ont été construites à différents endroits en Ontario, au Manitoba et au Québec. Les Laboratoires de Chalk River (LCR), à Chalk River (Ontario), sont les seules installations qui sont encore opérationnelles. Les Laboratoires de Whiteshell à Pinawa (Manitoba), qui constituaient auparavant l'autre centre de recherche principal d'EACL, sont en voie de déclassement. En outre, les trois réacteurs prototypes d'EACL ont tous été mis à l'arrêt entre 1979 et 1987 et sont maintenus dans un état de stockage sûr. Il s'agit du réacteur NPD à Rolphton (Ontario), du réacteur de Douglas Point à Kincardine (Ontario) et du réacteur Gentilly-1 à Bécancour (Québec). Les responsabilités comprennent également le site d'une ancienne usine d'eau lourde à Glace Bay (Nouvelle-Écosse), qui ne contenait aucun déchet radioactif ni aucune contamination. L'assainissement de l'environnement de cet ancien site industriel a été achevé en 2014, et le site a ensuite été transféré à la Société d'expansion du Cap-Breton, une société d'État fédérale, résolvant ainsi entièrement cette responsabilité.

Les responsabilités nucléaires héritées comprennent des installations de recherche et les infrastructures connexes désuètes ou inutilisées, des accumulations de déchets nucléaires ainsi que des terrains contaminés. L'inventaire de déchets d'EACL comprend du combustible usé, des DFMR solides et liquides et des déchets radioactifs historiques se trouvant aux LCR (principalement constitués de sols contaminés) provenant des travaux d'assainissement de site effectués dans l'ensemble du Canada. La majeure partie des déchets sont dans une forme non conditionnée, et l'information relative à la caractérisation des déchets produits pendant des décennies est limitée.

En juin 2006, le gouvernement du Canada a adopté une stratégie à long terme en vue d'assumer ses responsabilités nucléaires héritées aux sites d'EACL, créant ainsi le Programme des responsabilités nucléaires héritées qui visait à réduire les risques et responsabilités au moyen de principes éprouvés de protection de l'environnement et de gestion des déchets.

Dans le cadre de cette stratégie, les risques et les responsabilités ont été réduits au moyen de projets et d'activités qui ont permis de déclasser et d'évacuer des installations désuètes, d'assainir des terres affectées par les pratiques antérieures et d'améliorer la gestion des déchets radioactifs.

De juin 2006 à septembre 2015, le gouvernement du Canada a investi plus d'un milliard de dollars dans le PRNH, puis il a donné suite à son engagement de gérer les responsabilités nucléaires héritées aux sites d'EACL en mettant en œuvre un modèle d'OGEE, dans le cadre duquel EACL confie aux LNC, sous contrat, la gestion et l'exploitation de ses sites, y compris leur déclassement et la gestion de ses responsabilités en matière de déchets. Par l'intermédiaire des LNC, EACL est déterminée à gérer notamment les responsabilités suivantes :

- la gestion des déchets radioactifs historiques d'EACL :
 - déclassement et gestion des déchets aux LCR
 - fermeture du site des Laboratoires de Whiteshell
 - fermeture du site du réacteur NPD
 - surveillance et gestion de deux prototypes de réacteurs, Douglas Point et Gentilly-1, et planification de leur déclassement
- l'assainissement et la gestion à long terme des DRFA historiques, y compris :
 - exécution de l'IRPH
 - gestion à long terme d'autres DRFA historiques relevés par le Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité

En tant que l'un des principaux responsables de l'accélération des activités de déclassement et de gestion des déchets, les LNC planifient actuellement la construction d'un projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) aux LCR (voir la section K.7.2.2). Des EE sont également en cours dans le contexte des projets de déclassement in situ du réacteur NPD et du réacteur de recherche Whiteshell-1 situé sur le site de Whiteshell.

K.7.2.1 Gestion des déchets radioactifs historiques d'EACL

Aux LCR, lorsque des bâtiments ne sont plus exploités, ils passent à l'étape du déclassement. Un déclassement rapide est privilégié afin de minimiser les coûts d'entretien et de maintenance continus. Les bâtiments sont classés par ordre de priorité, en se fondant sur des critères liés à la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. L'assainissement des zones de gestion des déchets historiques est effectué pour éliminer les sources de contamination contribuant à la formation de panaches ou pour stabiliser les zones candidates à l'évacuation sur place. Voici des faits saillants réalisés aux LCR depuis 2014 :

- le début du processus d'EE relatif au projet d'IGDPS (voir la section K.7.2.2), y compris la publication d'un EIE préliminaire aux fins de commentaires publics en mars 2017
- l'élimination exhaustive des liquides radioactifs se trouvant dans un réservoir enterré à simple paroi, à risque élevé, ainsi que des mesures additionnelles d'atténuation des risques qui visent à empêcher les fuites dans l'environnement provenant d'autres réservoirs connexes
- l'enlèvement de quinze structures dans la zone supervisée
- la construction et la mise en service d'un troisième bâtiment de stockage en surface blindé destiné aux DFMR.
- le transfert des anciens combustibles expérimentaux des silos verticaux souterrains vers l'installation d'emballage et de stockage du combustible, qui a débuté en 2015

- l'élaboration d'une entente-cadre d'assainissement de l'environnement qui propose pour les sites des états finaux et des seuils d'intervention provisoires visant les radionucléides, les métaux et les composés organiques volatiles dans le sol
- l'élaboration d'une stratégie intégrée de gestion pour tous les déchets d'EACL à la suite d'un processus semblable à celui mis au point par la Nuclear Decommissioning Authority du Royaume-Uni
- le déclassement de l'ancienne usine de reconcentration d'eau lourde et le transfert de la structure en vue de sa rénovation et de sa réutilisation à des fins opérationnelles différentes

Sous réserve d'approbation réglementaire, le projet d'IGDPS devrait être prêt à entrer en service en 2020. On mettra davantage l'accent sur le déclassement accéléré au cours des dix prochaines années. D'ici 2026, des progrès considérables auront été accomplis en vue du déclassement de l'infrastructure redondante aux LCR, le site comptant :

- plus de 120 bâtiments transférés aux fins de déclassement
- plus de 40 bâtiments déclassés et démolis dans la zone supervisée
- plus de 80 bâtiments déclassés et démolis dans la zone contrôlée
- le réacteur NRU mis en stockage sous surveillance
- le réacteur NRX déclassé en fonction de l'état final convenu
- l'empreinte de la zone contrôlée réduite conformément au plan de déclassement
- les déchets liquides stockés enlevés et traités, et les déchets qui en résultent transférés en stockage temporaire (s'ils ne peuvent être immédiatement évacués dans l'IGDPS) et dans les installations de stockage des déchets liquides déclassées
- tous les transferts d'anciens combustibles expérimentaux des silos verticaux souterrains visés vers l'installation d'emballage et de stockage du combustible achevés, le combustible séché et mis en stockage temporaire jusqu'à ce qu'un dépôt national destiné au combustible usé soit disponible

Depuis le dernier rapport de la Convention commune, EACL procède également au déclassement accéléré des sites du réacteur NPD et des Laboratoires de Whiteshell. Le plan actuellement proposé par les LNC prévoit l'achèvement des activités de déclassement au réacteur NPD d'ici 2021 et aux Laboratoires de Whiteshell d'ici 2024.

K.7.2.2 Gestion des déchets et progrès stratégiques pour les phases suivantes

En 2016, un processus d'EE a été entamé en vue d'un projet d'IGDPS aux LCR. Cette installation en surface viserait à évacuer de façon permanente et sûre les DRFA et d'autres déchets appropriés.

Pendant de nombreuses années, EACL (et maintenant les LNC) a placé les déchets provenant de ses activités d'exploitation ainsi que des hôpitaux et des universités du Canada dans des installations de stockage temporaire aux LCR, qui ont une durée de vie nominale de 25 à 50 ans. Le projet d'IGDPS se veut une solution d'évacuation sûre et permanente pour ces déchets.

Sous réserve de l'autorisation de la CCSN, l'IGDPS permettra l'évacuation permanente et sûre de ce qui suit :

- déchets qui ont été générés durant les 65 ans d'activités de science et technologie nucléaires d'EACL/des LNC et qui se trouvent actuellement dans des installations de stockage temporaire aux LCR
- déchets d'exploitation futurs des LCR au fur et à mesure qu'ils sont générés (c'est-à-dire, qui proviennent des activités en cours de science et technologie nucléaires)

- matériaux reçus dans le cadre d'accords commerciaux, notamment des hôpitaux, des universités, des organismes de recherche et des clients de l'industrie, qui se trouvent actuellement tous dans des installations de stockage temporaire aux LCR
- déchets provenant des activités de déclassement futures entreprises par les LNC en vue d'assumer d'autres responsabilités relevant d'EACL (par exemple, fermeture des sites des Laboratoires de Whiteshell et du réacteur prototype)

Tous les déchets enfouis dans le cadre du projet d'IGDPS doivent être conformes aux critères d'acceptation des déchets établis pour l'installation. Ces critères déterminent les limites relatives aux caractéristiques physiques (taille et emballage), radiologiques et chimiques des déchets qui pourraient être placés dans l'IGDPS afin d'en garantir la conformité aux exigences à long terme en matière d'exploitation et de sûreté. Seuls les déchets qui sont jugés appropriés pour cette méthode d'évacuation et qui respectent les critères d'acceptation seront reçus à l'IGDPS aux fins d'enfouissement.

La CCSN évaluera le projet d'IGDPS afin de veiller, s'il est approuvé, à ce qu'il respecte toutes les exigences réglementaires de toutes les phases de son cycle de vie, y compris la construction, l'exploitation, le déclassement et l'analyse post-fermeture.

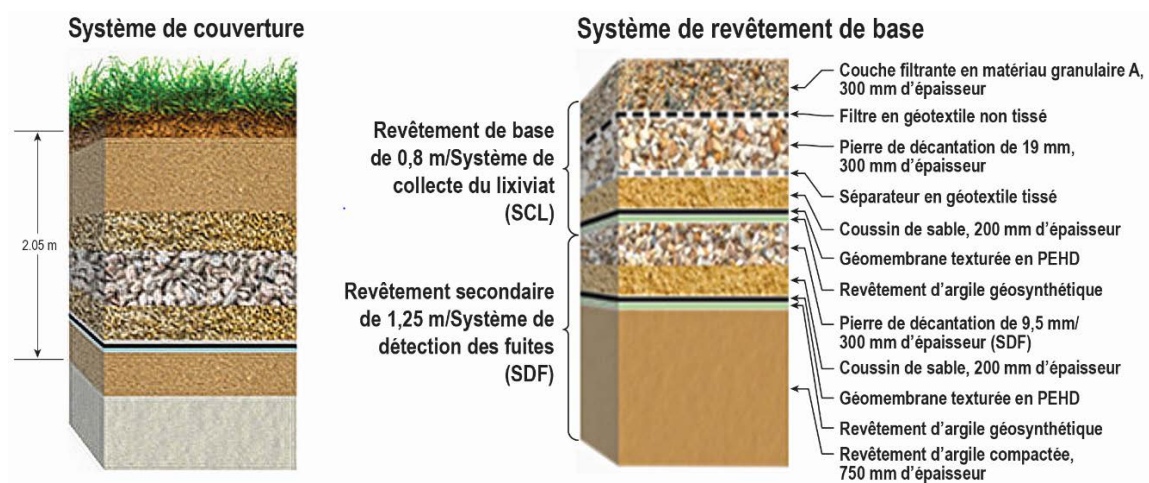
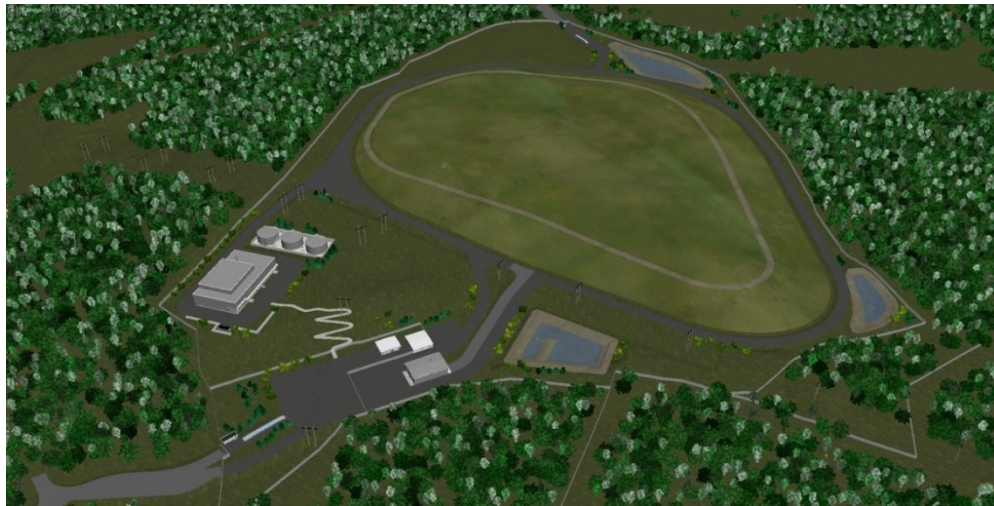


Figure K.12 : Concept artistique d'une IGDPS fermée et recouverte, assortie de renseignements sur le système de revêtement dont on propose l'utilisation aux Laboratoires de Chalk River

De façon régulière, les LNC ont communiqué avec la collectivité élargie afin de fournir de l'information sur le projet et de solliciter des commentaires. Une série de séances d'information ont été organisées à l'été et à l'automne 2016 afin de donner au public l'occasion d'en apprendre davantage sur le projet d'IGDPS et de recueillir les commentaires sur les plans des LNC. D'autres réunions de ce genre sont prévues en 2017. Les LNC mobilisent également les groupes autochtones afin de discuter du projet d'IGDPS.

K.7.3 Gestion à long terme des DRFA historiques

En 1982, le gouvernement du Canada a créé le Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité (BGDRFA) au sein d'EACL pour assumer les responsabilités du Canada sur le plan de la gestion des DRFA historiques présents au Canada. Le BGDRFA a pour mission de mettre en œuvre deux grands programmes : un programme de gestion des déchets radioactifs historiques qui comprend l'assainissement et la gestion des DRFA historiques dans l'ensemble du Canada et un programme d'information sur les déchets radioactifs au Canada. Depuis sa création, le Bureau a achevé des travaux d'assainissement de déchets radioactifs historiques dans tout le Canada et il continue de surveiller plusieurs sites présentant une contamination historique au radium ou à l'uranium.

Au cours de la phase de planification de l'IRPH, on a décidé que, en raison de la taille et de la complexité des deux projets de l'IRPH (décrits ci-dessous), une entité dédiée devrait être créée pour leur gestion. En août 2009, EACL, RNCAN et Travaux publics et Services gouvernementaux Canada ont créé le Bureau de gestion de l'IRPH, une organisation tripartite chargée de planifier, de gérer et d'exécuter l'IRPH.

Depuis la transition vers le modèle d'OGEE en septembre 2015, EACL constitue l'organisme gouvernemental responsable d'assumer les responsabilités du gouvernement fédéral en ce qui a trait à l'IRPH et au BGDRFA. Aux termes de l'entente d'OGEE, les LNC exécutent les activités liées à l'IRPH et au BGDRFA pour le compte d'EACL. L'IRPH est axée sur les déchets historiques à Port Hope et à Clarington (Ontario); la mission du BGDRFA porte sur les déchets historiques ailleurs au Canada, en particulier dans la région du Grand Toronto et le long de l'itinéraire de transport dans le Nord dans les Territoires du Nord-Ouest et dans le nord de l'Alberta.

K.7.3.1 Initiative dans la région de Port Hope

La majeure partie des DRFA historiques du Canada est située dans les municipalités de Port Hope et de Clarington, dans le sud de l'Ontario. Ces déchets et sols contaminés totalisent environ 1,7 million de mètres cubes. Ils proviennent de l'exploitation d'une raffinerie de radium et d'uranium dans la municipalité de Port Hope qui a vu le jour dans les années 1930. Le gouvernement du Canada reconnaît qu'il n'y a pas de risques urgents pour la santé ou l'environnement, mais estime qu'il est nécessaire d'intervenir en vue de mettre en œuvre des mesures de gestion à long terme mieux adaptées à ces matières.

En mars 2001, le gouvernement du Canada et les municipalités locales ont conclu un accord concrétisant des projets soumis par les collectivités en vue d'assurer l'assainissement et la gestion à long terme de ces déchets, ce qui a donné naissance à l'IRPH. Cette initiative vise à gérer de manière sûre et à long terme des DRFA historiques dans deux monticules érigés en surface qui sont actuellement construits dans les collectivités. Elle comprend deux projets : le projet de Port Hope (voir la figure K.13) et le projet de Port Granby.

En janvier 2012, le ministre des Ressources naturelles a annoncé que le gouvernement du Canada investirait un montant de 1,28 milliard de dollars sur dix ans pour la phase de mise en œuvre de l'IRPH.

Le projet de Port Hope vise l'assainissement de cette zone urbaine et de treize sites majeurs ainsi que le regroupement de tous les déchets à Port Hope (environ 1,2 million de mètres cubes en tout, y compris les déchets de l'installation de gestion des déchets (IGD) Welcome existante) dans la municipalité de Port Hope dans une seule installation de gestion à long terme des déchets radioactifs. Cette installation doit être située sur le site actuel de l'IGD Welcome. L'usine de traitement des eaux usées associée à l'IGD proposée a été achevée en 2016, et on procède actuellement à sa mise en service. La construction du monticule de confinement a débuté à l'été 2016. La première cellule sera achevée à la fin 2017, et les premiers déchets provenant de la collectivité devraient y être déposés en 2018.

Le projet de Port Granby consiste à déplacer les déchets actuels de Port Granby (environ 500 000 m³) dans une nouvelle IGD à long terme en surface. La construction du monticule de confinement de Port Granby a débuté au printemps 2016. Le 1^{er} novembre 2016, les premiers chargements de DRFA ont été transportés par camion à partir de la rive du lac Ontario vers la nouvelle IGD de Port Granby, donnant le coup d'envoi à cet important projet d'assainissement de l'environnement, lequel devrait prendre trois ans, après quoi le système de couverture du monticule sera construit. Le système devrait être achevé en 2021.

De l'information destinée au grand public à l'égard des projets de Port Hope ou de Port Granby est transmise au moyen de bulletins, de journées portes ouvertes, du contact direct avec des spécialistes en communication du projet d'échange de renseignements et du site Web officiel de l'IRPH à l'adresse suivante : <http://www.phai.ca/fr/home/default.aspx>.

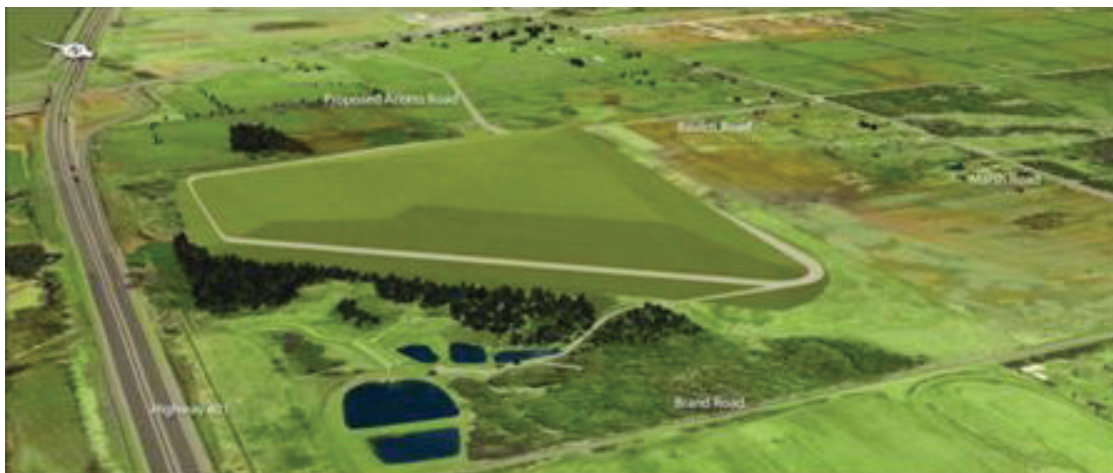


Figure K.13 : Illustration de l'installation de gestion des déchets proposée, projet de Port Hope



Figure K.14 : Contrôle radiologique d'une propriété résidentielle

Les travaux d'assainissement à Port Hope et à Port Granby devraient être achevés d'ici 2023. Après le stockage des déchets et la fermeture des nouvelles IGD, la phase de surveillance et d'entretien à long terme commencera et se poursuivra pendant des centaines d'années.

K.7.3.2 Autres sites de déchets radioactifs historiques

Pour le compte d'EACL, les LNC mettent en œuvre le mandat du BGDRFA visant la gestion d'emplacements situés le long de l'Itinéraire de transport vers le Nord dans les Territoires du Nord-Ouest et dans le nord de l'Alberta, contaminés par de faibles concentrations de minerai d'uranium, et de propriétés situées dans la région du Grand Toronto, contaminées au radium.

On s'efforce actuellement de quantifier la portée des responsabilités à l'égard des DRFA historiques dans l'ensemble du Canada (sites autres que ceux de Port Hope) et d'élaborer des plans en vue de leur évacuation. Les LNC prévoient notamment, d'ici 2026, réduire considérablement ou éliminer les responsabilités par l'exécution sûre de projets d'assainissement visant à faciliter la gestion à long terme rentable des installations et programmes de DRFA historiques, ce qui correspond à l'orientation stratégique fournie par EACL.

K.7.4 Gestions des résidus d'uranium

Depuis 1995, la CCSN exige que chaque mine d'uranium en exploitation dispose d'un plan préliminaire de déclasserement approuvé et d'une garantie financière permettant de s'assurer que des fonds seront disponibles pour le déclasserement. En ce qui concerne les mines d'uranium qui ont été fermées avant la mise en place de ces exigences, les gouvernements fédéral et provinciaux ont pris des dispositions pour assurer le déclasserement adéquat des sites.

Les mines d'uranium exploitées en Ontario entre 1955 et 1996 représentent plus de 80 % des résidus d'uranium du Canada. Avant 1977, la responsabilité de la réglementation de l'exploitation minière de l'uranium était principalement assumée par la province. En 1996, les gouvernements du Canada et de l'Ontario ont conclu un protocole d'entente délimitant leurs rôles respectifs dans la gestion des résidus de mines et d'usines de concentration d'uranium en Ontario. Si un propriétaire ne peut financer les frais de déclasserement d'une mine d'uranium, ces frais seront assumés à parts égales par les deux gouvernements. Jusqu'à présent, de tels arrangements n'ont pas été nécessaires puisque tous les sites ontariens ont maintenant été déclassés de manière substantielle et que les propriétaires continuent d'assumer leurs responsabilités.

À la fin des années 1950 et au début des années 1960, l'uranium fourni par le Canada à ses alliés de la guerre froide était produit dans les mines et usines de concentration de Gunnar et de Lorado (ainsi que dans plusieurs autres mines plus petites) dans le nord de la Saskatchewan. À cette époque, ces mines étaient exploitées aux termes de règlements provinciaux qui n'exigeaient pas que les sites soient déclassés au niveau auquel ils doivent l'être aujourd'hui. Par conséquent, les sols et les lacs locaux ont subi des incidences environnementales qui doivent être corrigées. De plus, étant donné que les entreprises du secteur privé qui exploitaient ces mines n'existent plus, ces sites abandonnés relèvent de la compétence du gouvernement provincial.

En septembre 2006, les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan ont conclu un protocole d'entente afin d'assumer les frais de restauration de ces sites. L'évaluation environnementale du projet de remise en état du site de la mine et de l'usine de concentration d'uranium de Gunnar a commencé le 15 juin 2007, et un énoncé des incidences environnementales (EIE) a été présenté aux fins d'examen par la CCSN en janvier 2011. Un EIE révisé a été présenté aux fins d'examen en mars 2013 et un permis de la CCSN pour dix ans a été délivré en janvier 2015. Le site de gestion des résidus de Lorado fait actuellement l'objet d'une remise en état par le gouvernement de la Saskatchewan, par l'intermédiaire du SRC, aux termes d'un permis pour dix ans délivré en 2013 par la CCSN. La majorité des activités d'assainissement ont été achevées en 2015; le site passe maintenant à la phase de surveillance à long terme.

K.8 Fermeture de la centrale nucléaire de Gentilly-2

La centrale nucléaire de Gentilly-2 a été mise à l'arrêt de façon permanente le 28 décembre 2012. Elle a été placée en état d'arrêt garanti, et les activités de déclasserement sont en cours, aux termes d'un permis de déclasserement de dix ans délivré en 2016 par la CCSN. Hydro-Québec a adopté une approche axée sur une stratégie de démantèlement différé. Les activités relevant de cette stratégie sont divisées en plusieurs phases, dont les trois premières sont les suivantes :

- phase de stabilisation (2013-2014)
- phase de dormance et de transfert du combustible (2015-2020)
- phase de dormance et de surveillance du site (2021-2059)

Des détails supplémentaires sur chaque phase ainsi qu'un calendrier des principales activités de déclasserment se trouvent à l'annexe 7.9.

K.9 Examen international par les pairs

Le Canada a accueilli des missions d'examen international par les pairs, portant notamment sur le combustible usé et les installations de gestion des déchets radioactifs, et il continuera de cerner des secteurs potentiels d'examen ultérieur.

Service d'examen intégré de la réglementation (SEIR)

En 2009, la CCSN a accueilli une mission du SEIR au Canada. La mission du SEIR incluait toutes les activités et installations autorisées par la CCSN (y compris la réglementation des IGD), à l'exception des permis d'importation et d'exportation. De plus, en 2011, la CCSN a accueilli une mission de suivi du SEIR visant à examiner l'état d'avancement des mesures prises jusqu'alors en vue de tenir compte des recommandations et des suggestions présentées dans le rapport de la mission du SEIR de 2009. Les rapports des missions du SEIR sont publiés à l'adresse suivante :

<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/international-cooperation/index.cfm>. Pour obtenir davantage de renseignements, se reporter à la section E.8.2.3.

Mission de l'Équipe d'examen de la sûreté de l'exploitation (OSART)

En 2016, deux missions de l'OSART avaient été achevées avec succès, l'une à la centrale nucléaire de Bruce-B (décembre 2015) et l'autre à la centrale de Pickering (octobre 2016). Durant la mission de 2016, l'OSART a déterminé que la campagne de distribution de comprimés d'iodure de potassium organisée par le titulaire de permis constituait une pratique exemplaire. Le rapport de l'OSART est disponible à l'adresse suivante : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/educational-resources/feature-articles/OSART-mission.cfm>. Pour obtenir davantage de renseignements, se reporter à la section E.8.2.3.

Service consultatif international sur la protection physique (SCIPP)

En octobre 2015, le Canada a accueilli une mission du Service consultatif international sur la protection physique (SCIPP) de l'AIEA dont les conclusions ont été excellentes. Selon le rapport final de l'équipe de l'AIEA, le Canada est doté d'un régime de sécurité nucléaire mature et rigoureux. L'installation de stockage à sec du combustible usé Western d'OPG a été examinée dans le cadre de la mission. De l'atelier à la conclusion de la mission, en passant par la rencontre préliminaire et la coordination logistique, le personnel d'OPG a contribué à la mission du SCIPP en organisant une visite lui permettant de démontrer l'application des mesures de sécurité nucléaire. Les visites exhaustives sont essentielles afin d'assurer la rigueur de l'examen par les pairs du régime de sécurité nucléaire du Canada et font honneur à OPG et à l'ensemble du Canada. Le rapport du SCIPP de l'AIEA est publié à l'adresse suivante :

<http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/emergency-management-and-safety/index.cfm>. Pour obtenir de plus amples renseignements, voir la section E.8.2.4.

K.10 Ouverture et transparence de la mise en œuvre des obligations découlant de la Convention

Le Canada a été l'un des premiers pays à ratifier la Convention commune, qui est entrée en vigueur le 18 juin 2001. La CCSN réglemente la gestion sûre des déchets radioactifs et du combustible usé au Canada et est responsable de coordonner le rapport national du Canada pour la Convention commune. Toutefois, le rapport national du Canada constitue un effort collectif nécessitant la collaboration de divers ministères fédéraux ainsi que la contribution des titulaires de permis et des organisations de l'industrie.

Le Canada maintient une page Web consacrée à la Convention commune qui permet au public de consulter tous les anciens rapports nationaux. Il publie également les réponses aux questions qui lui sont soumises à l'égard du rapport ainsi que les présentations faites à l'occasion des examens. De plus, la page Web présente de l'information sur la Convention commune, y compris un lien vers la page consacrée à l'examen de la Convention commune de l'AIEA :

<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/publications/reports/jointconvention/index.cfm>.

De plus, afin de renforcer l'ouverture et la transparence, les mises à jour de la page Web du Canada sur la Convention commune sont signalées de manière proactive au public. Lorsqu'un nouveau rapport national est publié, le Canada publie un communiqué et envoie un avis de publication à une liste de distribution comptant environ 2 000 membres des médias et du public. Il met également à profit les médias sociaux pour diffuser l'information publique, effectuant des annonces régulières à l'égard des publications connexes affichées sur les comptes Facebook et Twitter de la CCSN. De plus, il communique aussi de façon régulière avec le public sur les médias sociaux afin de faire le point sur l'état d'avancement des réunions d'examen et pour fournir des renseignements sur les activités à venir dans le contexte de la Convention commune.

Enfin, tous les trois ans, RNCAN recueille, compile et analyse les données liées aux inventaires de déchets radioactifs au Canada. Les données actualisées sont publiées dans le rapport triennal du *Sommaire des stocks*, qui donne un aperçu de la production, de l'accumulation et des prévisions relatives aux déchets radioactifs au Canada en fonction des quatre catégories de déchets. Des renseignements et certains extraits tirés du rapport national du Canada ont été utilisés dans le cadre de l'élaboration du présent document. RNCAN fournit également les données à la base de données de l'AIEA sur la gestion des déchets radioactifs, qui permet de faire le suivi des DFMR à l'échelle internationale.

Annexe 1 - Structure fédérale

1.0 Introduction

Le Canada est une confédération de dix provinces et de trois territoires administrés par le gouvernement du Canada. Les provinces sont souveraines dans les domaines précisés par la Constitution canadienne, telle que définie dans les *Lois constitutionnelles* de 1867 et de 1982. Parmi ces domaines de compétence, on trouve le commerce local, les conditions de travail, l'éducation, les soins de santé, l'énergie et les ressources en général.

La constitution accorde au Parlement du Canada le pouvoir de déclarer que des ouvrages sont à l'avantage général du Canada. Le Parlement a utilisé son pouvoir déclaratoire dans la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* de 1946 et de nouveau en 2000 dans la *Loi sur l'énergie nucléaire* lorsqu'il a déclaré certains ouvrages et entreprises à l'avantage général du Canada, et conséquemment assujettis à l'autorité législative fédérale. Ces ouvrages et entreprises sont ceux qui sont destinés aux fins suivantes :

- production, utilisation et application de l'énergie nucléaire
- recherches ou études sur l'énergie nucléaire
- production, raffinage ou traitement des substances nucléaires

Le gouvernement du Canada est en conséquence responsable de certains aspects des applications de l'énergie nucléaire qui seraient autrement de ressort provincial, notamment :

- la santé et la sécurité au travail
- la réglementation des chaudières et des cuves sous pression
- la coordination de la réponse fédérale aux urgences nucléaires
- la protection de l'environnement

En vertu de la constitution canadienne, des lois provinciales peuvent également s'appliquer dans ces domaines si elles ne sont pas directement reliées à l'énergie nucléaire et n'entrent pas en conflit avec la législation fédérale. Parce que les lois tant fédérales que provinciales peuvent s'appliquer dans certains domaines réglementés, on a pris le parti d'éviter les dédoublements en cherchant à conclure des ententes de coopération entre les ministères et organismes fédéraux et provinciaux qui ont des responsabilités ou un savoir-faire dans ces domaines.

Si ces ententes de coopération ont réussi à assurer la conformité de l'industrie, une assise juridique plus solide est nécessaire. La *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) s'applique aux gouvernements tant fédéral que provinciaux, ainsi qu'au secteur privé. Comme les entreprises privées, les ministères et organismes gouvernementaux doivent détenir des permis de l'organisme de réglementation [la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)] pour exercer des activités liées au nucléaire autrement interdites par la LSRN. En outre, la LSRN autorise l'organisme de réglementation et le gouverneur en conseil à incorporer des lois provinciales par renvoi et à déléguer des pouvoirs aux provinces dans les domaines mieux réglementés par elles ou lorsque les titulaires de permis seraient autrement assujettis à des dispositions réglementaires qui se chevauchent.

La présente annexe porte sur les principales organisations du gouvernement du Canada œuvrant dans le secteur nucléaire canadien.

1.1 Ressources naturelles Canada

Ressources naturelles Canada (RNCa) est le ministère fédéral responsable de l'élaboration de la politique canadienne relativement à toutes les sources d'énergie. RNCa oriente l'élaboration et la mise en œuvre de la politique du gouvernement du Canada sur l'uranium, l'énergie nucléaire et la gestion des déchets radioactifs. Ressources naturelles Canada fournit au ministre des Ressources naturelles et au gouvernement du Canada des conseils et de l'information de nature technique, stratégique et économique sur les questions touchant :

- la prospection et l'exploitation de l'uranium au Canada
- la protection de l'environnement
- les capacités de production et d'approvisionnement
- la propriété étrangère
- les marchés intérieurs et internationaux
- les exportations
- le commerce international
- les utilisations finales

RNCa administre, au nom du ministre des Ressources naturelles, la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* de 1996, sur laquelle repose l'assurance que la gestion à long terme des déchets radioactifs est effectuée d'une manière sûre, respectueuse pour l'environnement, complète, rentable et intégrée. Le Canada a pour règle de conduite en matière de gestion des déchets radioactifs que les propriétaires de déchets radioactifs sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation des installations d'évacuation et des autres installations nécessaires.

RNCa a également la responsabilité d'appliquer la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN). Le Bureau sur les déchets de combustible nucléaire est l'organisation responsable de cette fonction au sein du Ministère. Il a pour mandat d'aider le ministre des Ressources naturelles à s'acquitter de ses responsabilités en vertu de la LDCN en surveillant, en supervisant, en examinant et en commentant les activités pertinentes des propriétaires de déchets, et en veillant au respect de l'ensemble des exigences de la LDCN. L'adresse du site Web du Bureau est nfwbureau.gc.ca.

1.2 Commission canadienne de sûreté nucléaire

La CCSN est l'organisme de réglementation du Canada en matière nucléaire. Créée par le gouverneur en conseil en vertu de la LSRN, la CCSN rend compte au Parlement canadien par l'entremise du ministre des Ressources naturelles. Elle ne fait pas partie du ministère des Ressources naturelles, mais elle informe le ministre de ses activités à la demande de celui-ci. En vertu de la LSRN, le gouverneur en conseil peut donner des instructions d'application générale à la Commission sur des questions de politique relatives à la mission de la Commission. Il ne peut toutefois pas lui donner d'instructions touchant des cas particuliers en matière d'autorisation.

La CCSN est un organisme de réglementation fédéral et un tribunal administratif indépendant du gouvernement, sans lien avec le secteur nucléaire. Pour bien servir les Canadiens, ses objectifs ultimes doivent être des installations et processus sûrs et sécuritaires utilisés uniquement à des fins pacifiques et la confiance du public dans l'efficacité du régime de réglementation nucléaire. En harmonie avec l'initiative de « réglementation intelligente » (SMART : Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste et limité dans le Temps) du gouvernement du Canada visant à améliorer le rendement en matière de réglementation et à réduire le fardeau administratif pour les entreprises, la CCSN exerce des activités de consultation exhaustive et de partage de l'information visant à s'assurer que les résultats visés sont clairement compris et acceptés par les parties intéressées et les titulaires de permis.

La CCSN rend compte au Parlement par l'entremise du ministre des Ressources naturelles, mais demeure une entité indépendante. Cette indépendance est primordiale car elle assure son autonomie vis-à-vis du gouvernement au moment de rendre des décisions réglementaires juridiquement contraignantes. La CCSN ne fait pas la promotion de la science ou de la technologie nucléaires. Son mandat et sa responsabilité sont plutôt de réglementer les utilisateurs de l'énergie nucléaire ou de substances nucléaires pour veiller à ce que leurs activités n'exposent pas les Canadiens à des risques indus. Les Canadiens sont les seuls clients de la CCSN.

La CCSN a pour mandat de « réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la sûreté, la santé et la sécurité des Canadiens, de protéger l'environnement et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, et d'informer objectivement le public sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire ». Dans l'exercice de son mandat, la CCSN s'efforce de devenir l'un des meilleurs organismes de réglementation nucléaire au monde. Pour y parvenir, elle encourage ses employés à respecter les valeurs de la CCSN : le respect, l'intégrité, le service, l'excellence, la responsabilité et la sécurité.

La CCSN est chargée de mener les évaluations environnementales relatives aux projets nucléaires et de rendre des décisions en la matière en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (LCEE 2012), la loi principale en matière d'évaluation environnementale dans la plupart des régions du Canada. Les autres régions sont administrées par des accords de revendications territoriales (p. ex. les terres situées au nord du 60^e parallèle). Dans le cadre de ces accords de revendications territoriales, la CCSN joue un rôle consultatif durant l'EE.

La politique d'application de la réglementation P-299 de la CCSN, *Principes fondamentaux de réglementation*, adoptée en janvier 2005, précise que les personnes et les organisations assujetties à la LSRN et à ses règlements sont directement responsables de la gestion des activités réglementées d'une manière qui protège la sûreté, la santé, la sécurité et l'environnement tout en respectant les obligations internationales du Canada. La CCSN est responsable vis-à-vis de la population, par l'entremise du Parlement, d'assurer que ces responsabilités sont assumées de façon appropriée.

1.3 Énergie atomique du Canada limitée

Énergie atomique du Canada limitée (EACL) est une société d'État qui a pour unique actionnaire le gouvernement du Canada. Depuis plus de 60 ans, EACL est un chef de file mondial dans la mise au point d'applications pacifiques et novatrices des technologies nucléaires grâce à ses compétences en physique, en métallurgie, en chimie, en biologie et en ingénierie.

En 2009, le gouvernement fédéral a entamé une restructuration d'EACL dont l'objectif était de réduire les risques et les coûts pour les contribuables canadiens tout en mettant ses capacités au service des Canadiens et de l'industrie. Cette restructuration s'est déroulée en deux phases, la première s'étant terminée en 2011 avec la vente de la Division des réacteurs CANDU d'EACL à Candu énergie inc., une filiale en propriété exclusive de SNC-Lavalin. La deuxième phase visait le reste de l'organisation, les laboratoires nucléaires et les responsabilités connexes de gestion des déchets et avait pour but de mettre en place un modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (modèle d'OGEE).

La mise en place du modèle d'OGEE s'est également faite en deux phases. La première phase, complétée en novembre 2014, consistait à créer et à exploiter les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC), une filiale en propriété exclusive d'EACL. Par le biais d'une réorganisation interne, presque tous les employés d'EACL ont été transférés aux LNC, et tous les permis et toutes les autres autorisations ont été transférés aux LNC, ce qui a permis aux LNC d'exploiter les laboratoires nucléaires tout en étant l'employeur de l'effectif. Après cela, EACL a entrepris de se renouveler en petite société d'État spécialisée et de mettre en place des politiques, des processus et des procédures lui permettant d'assumer son nouveau rôle.

Après un processus d'approvisionnement dirigé par Ressources naturelles Canada avec le soutien de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (maintenant Services publics et Approvisionnement Canada), l'Alliance nationale pour l'énergie du Canada (ANEC) (un consortium réunissant CH2M HILL, WS Atkins, Fluor, SNC-Lavalin et Rolls-Royce) a été le soumissionnaire retenu pour gérer et exploiter les LNC.

Après qu'EACL ait transféré les parts des LNC à l'ANEC, les LNC sont devenus une entreprise privée. EACL a ensuite assumé son nouveau rôle de surveillance, ses responsabilités étant de s'assurer de la rentabilité des activités et du respect de ses priorités par le biais d'ententes contractuelles avec l'ANEC et les LNC.

Par conséquent, les LNC sont aujourd'hui une entreprise privée responsable de la gestion et des activités quotidiennes de l'ensemble des sites, des installations et des biens d'EACL. Ils emploient plus de 3 500 personnes, dont la plupart étaient auparavant des employés d'EACL.

De son côté, EACL a été recrée en petite société d'État spécialisée qui doit s'assurer qu'elle possède les connaissances et les capacités nécessaires pour surveiller les ententes conclues selon le modèle d'OGEE. L'objectif d'EACL est d'utiliser le modèle d'OGEE pour réaliser son mandat. Son rôle est de surveiller et de stimuler le rendement des LNC. Pour l'aider dans sa propre transition vers le modèle d'OGEE et dans son rôle de surveillance, EACL a retenu les services de spécialistes internationaux qui ont une expérience importante de la gestion d'ententes de ce type, du point de vue du gouvernement comme de celui de l'entrepreneur.

En tant que petite société d'État avec un nouveau rôle, EACL concentre ses efforts sur la surveillance des activités des LNC dans deux domaines principaux : le déclassé et la gestion des déchets, et les sciences et les technologies des laboratoires nucléaires. En ce qui concerne le déclassé et la gestion des déchets, l'objectif est de réduire de façon sûre et efficace les responsabilités relatives aux déchets radioactifs du gouvernement du Canada, y compris les risques associés à la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. Il s'agit de permettre aux LNC de faire avancer considérablement les travaux de déclassé, de remise en état des sites et de gestion des déchets pour le Canada. Auparavant, ces activités étaient financées et supervisées par Ressources naturelles Canada par le biais du Programme des responsabilités nucléaires héritées, de l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) et du Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité. Selon le modèle d'OGEE, EACL doit maintenant assumer directement toutes les responsabilités de gestion des déchets radioactifs, y compris celles relatives aux déchets radioactifs de faible activité (DRFA) historiques pour lesquels le gouvernement a accepté la responsabilité. EACL a conclu avec les LNC une entente en vue de réaliser les travaux nécessaires pour assumer ces responsabilités et elle surveille étroitement les activités des LNC afin d'offrir un bon rapport qualité-prix pour les Canadiens.

1.4 Laboratoires nucléaires Canadiens

Les LNC exploitent le plus grand complexe de sciences et de technologies nucléaires au Canada – les Laboratoires de Chalk River (LCR) – et assument les responsabilités relatives aux déchets radioactifs au nom d'EACL, la société d'État fédérale. Les LNC ont une entente avec EACL visant la gestion et l'exploitation de tous les sites d'EACL selon le modèle d'OGEE. Selon ce modèle, les LNC sont responsables des activités quotidiennes, sont l'employeur de l'effectif et le titulaire du permis nucléaire. Les LNC concentrent ses travaux dans trois domaines principaux :

- gérer les responsabilités d'EACL en matière de déchets radioactifs
- réaliser des activités scientifiques et technologiques pour répondre aux besoins du gouvernement du Canada comme ceux du secteur privé
- revitaliser les LCR grâce à un important programme d'investissement – 800 millions de dollars sur cinq ans

En ce qui concerne les activités de déclassé et de gestion des déchets, EACL demeure le propriétaire de tous les déchets et des responsabilités qui leur sont associées. Les LNC planifient réaliser les activités suivantes au nom d'EACL :

- Les activités de gestion des déchets radioactifs hérités sous la responsabilité d'EACL, notamment :
 - le déclassé et la gestion des déchets aux LCR (incluant la proposition actuelle des LNC de construire une installation de gestion des déchets près de la surface)

- la fermeture des Laboratoires de Whiteshell (incluant la proposition des LNC de déclasser sur place le réacteur de recherche Whiteshell-1)
 - la fermeture du site de réacteur nucléaire de démonstration NPD (incluant la proposition des LNC de déclasser sur place le réacteur prototype de démonstration)
 - la surveillance et la gestion de deux autres réacteurs prototypes – Douglas Point et Gentilly-1 – et la planification de leur déclassement
- Les activités d’assainissement des DRFA historiques et leur gestion sur le long terme, notamment :
 - la réalisation de l’IRPH
 - la gestion à long terme des autres DRFA historiques traités par le Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité

1.5 Agence canadienne d’évaluation environnementale

L’Agence canadienne d’évaluation environnementale (ACEE) est responsable de l’application de la LCEE 2012 (voir l’annexe 2.5 pour une description approfondie de cette loi). Elle fournit aux Canadiens des évaluations environnementales de grande qualité qui contribuent à la prise de décisions éclairées favorisant le développement durable, comme le fait la CCSN pour les projets nucléaires.

1.6 Affaires mondiales Canada

Affaires mondiales Canada (anciennement Affaires étrangères, Commerce et Développement Canada) est le ministère fédéral responsable de promouvoir la collaboration et la sûreté nucléaires, tant sur le plan bilatéral que sur le plan multilatéral. Il met également en œuvre des ententes clés en matière de non-prolifération et de désarmement au Canada et à l’étranger.

La mise en œuvre de ces ententes exige que les lois canadiennes soient conformes aux responsabilités du Canada en vertu de ces ententes. Elle exige aussi des moyens de surveillance efficaces permettant de vérifier que les obligations et les engagements issus des traités sont honorés. Affaires mondiales Canada est également responsable de la mise en œuvre de la *Convention sur les armes chimiques* et du *Traité d’interdiction complète des essais nucléaires*. Il conduit en outre la politique étrangère, y compris les questions de sécurité mondiale, et est l’interlocuteur obligé dans le cadre des relations avec les autres gouvernements.

1.7 Santé Canada

Santé Canada est le ministère fédéral responsable d’aider les Canadiens à préserver et à améliorer leur santé. Au chapitre de la radioprotection, il y contribue en étudiant et en gérant les risques associés aux sources de rayonnement naturelles et artificielles. À ces fins, Santé Canada :

- maintient le Réseau national de surveillance radiologique
- élabore des lignes directrices sur l’exposition à la radioactivité dans l’eau, la nourriture et l’air à la suite d’une urgence nucléaire
- fournit conseils et assistance dans le cadre des évaluations environnementales et des examens menés conformément aux exigences de la LCEE 2012
- fournit aux travailleurs un éventail complet de services de dosimétrie par l’entremise des Services de dosimétrie nationaux, du Fichier dosimétrique national, du Centre national de référence d’étalonnage et des services de dosimétrie biologique
- contribue au contrôle de la conception, de la construction et du fonctionnement des appareils émetteurs de rayonnement importés, vendus ou loués au Canada, en vertu de la *Loi sur les dispositifs émettant des radiations*
- administre le Plan fédéral d’urgence nucléaire (PFUN)

Le Réseau canadien de surveillance radiologique est un réseau national qui prélève régulièrement des échantillons de particules atmosphériques, de précipitations, d'eau potable, de vapeur d'eau atmosphérique et de lait pour en analyser la radioactivité, et il mesure le rayonnement gamma externe. Ces activités de surveillance ont pour but d'établir les niveaux de rayonnement naturel dans l'ensemble du Canada.

Les Services de dosimétrie nationaux, exploités par Santé Canada, offrent aux Canadiens des services de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants. Ils proposent, entre autres, des services de dosimétrie par thermoluminescence du corps entier et des extrémités, des services de dosimétrie des neutrons et des services de dosimétrie pour les travailleurs des mines d'uranium. Les Services de dosimétrie nationaux détiennent un permis de la CCSN.

Le Fichier dosimétrique national est un système centralisé de consignment des doses de rayonnement géré par Santé Canada. Le fichier contient les dossiers d'exposition de tous les travailleurs du secteur nucléaire qui ont fait l'objet d'un suivi au Canada des années 1940 à maintenant.

1.8 Environnement Canada

Environnement Canada a pour mandat de :

- préserver et améliorer la qualité de l'environnement naturel, notamment de l'eau, de l'air, du sol, de la flore et de la faune
- conserver les ressources renouvelables du Canada
- conserver et protéger les ressources en eau du Canada
- fournir des services de météorologie
- appliquer les règles élaborées par la Commission mixte internationale Canada–États-Unis sur les eaux limitrophes
- coordonner les politiques et les programmes environnementaux pour le gouvernement du Canada

Environnement Canada applique la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

1.9 Transports Canada

La mission de Transports Canada est d'élaborer et d'administrer les politiques, les règlements et les services liés au réseau de transport canadien pour que ce dernier soit sûr et sécuritaire, efficient, abordable, intégré et respectueux de l'environnement. Transports Canada établit les politiques, les règlements et les normes visant à protéger la sûreté, la sécurité et l'efficacité des réseaux de transport ferroviaire, maritime, routier et aérien du Canada. Cette fonction de contrôle englobe le transport des matières dangereuses telles que les substances nucléaires et les mesures de viabilisation des développements dans ce domaine.

Transports Canada applique la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses*.

Annexe 2 - Régime législatif et cadre institutionnel canadiens

2.0 Introduction

Cinq lois régissent actuellement le secteur nucléaire au Canada : la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), la *Loi sur l'énergie nucléaire* (LEN), la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN), la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* (LRIN) et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (LCEE 2012). La LSRN est la loi principale traitant de la sûreté.

2.1 *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*

La LSRN a été adoptée par le Parlement le 20 mars 1997. Cette loi représente la première révision majeure du régime de réglementation nucléaire du Canada depuis l'établissement de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* et la création de la Commission de contrôle de l'énergie atomique en 1946. La LSRN établit les pouvoirs législatifs qui couvrent les développements en matière de réglementation dans le secteur nucléaire. Ces développements comprennent les normes de santé et de sécurité pour les travailleurs du secteur nucléaire, les mesures de protection de l'environnement, la sécurité relative aux installations nucléaires et la participation du public au processus d'autorisation. La LSRN peut être consultée en ligne à lois.justice.gc.ca.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a été créée en vertu de la LSRN. La CCSN se compose (du tribunal) de la Commission – qui rend les décisions d'autorisation – et du personnel de la CCSN, qui prépare les recommandations à l'intention de la Commission, exerce les pouvoirs de délivrance de permis et d'autorisation qui lui sont délégués et évalue la conformité des titulaires de permis à la LSRN, à ses règlements et aux conditions de permis.

L'article 26 de la LSRN stipule que :

« Sous réserve des règlements, il est interdit, sauf en conformité avec une licence ou un permis :

- d'avoir en sa possession, de transférer, d'importer, d'exporter, d'utiliser ou d'abandonner des substances nucléaires, de l'équipement réglementé ou des renseignements réglementés;
- de produire, de raffiner, de convertir, d'enrichir, de traiter, de retraiter, d'emballer, de transporter, de gérer, de stocker provisoirement ou en permanence ou d'évacuer une substance nucléaire ou de procéder à l'extraction minière de substances nucléaires;
- de produire ou d'entretenir de l'équipement réglementé;
- d'exploiter un service de dosimétrie pour l'application de la présente loi;
- de préparer l'emplacement d'une installation nucléaire, de la construire, de l'exploiter, de la modifier, de la déclasser ou de l'abandonner;
- de construire, d'exploiter, de déclasser ou d'abandonner un véhicule à propulsion nucléaire ou d'amener un tel véhicule au Canada. »

La LSRN autorise la CCSN à établir des règlements. Ces règlements, qui ont dû être élaborés avant que la LSRN puisse être entièrement mise en œuvre, sont les suivants :

- *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- *Règlement sur les sanctions administratives pécuniaires*
- *Règlement sur la radioprotection*
- *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I*
- *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II*

- *Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium*
- *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*
- *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires*
- *Règlement sur la sécurité nucléaire*
- *Règlement sur le contrôle de l'importation et de l'exportation aux fins de la non-prolifération nucléaire*

Le Canada est signataire du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*. Conformément à ce traité, le Canada a signé l'*Accord entre le gouvernement du Canada et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires* ainsi qu'un *Protocole additionnel* à cet accord. Conformément à ces instruments juridiques, le Canada doit rendre compte et maintenir le contrôle de tout l'uranium, le thorium et le plutonium assujettis à des mesures mises en œuvre par l'AIEA pour vérifier que toutes les matières nucléaires déclarées sont utilisées à des fins pacifiques et qu'il n'y a pas de matières nucléaires ou d'activités connexes non déclarées au Canada.

En conséquence de ces engagements, la plupart des matières nucléaires et de nombreuses installations nucléaires mentionnées dans ce rapport, conformément à la *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, sont également assujetties aux modalités des accords relatifs aux garanties. La CCSN est l'autorité gouvernementale désignée qui est responsable de l'exécution des accords relatifs aux garanties aux termes du cadre de réglementation établi par la LSRN et les règlements connexes.

2.2 *Loi sur l'énergie nucléaire*

La *Loi sur l'énergie nucléaire* (LEN) est entrée en vigueur en 2000, en même temps que la LSRN. La LEN est une révision de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* (1946), mais elle ne s'applique qu'au développement et à l'utilisation de l'énergie nucléaire (les dispositions réglementaires de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique* ayant été transférées à la LSRN). On peut consulter la LEN en ligne à lois.justice.gc.ca.

En vertu de la LEN, le ministre désigné peut :

- effectuer ou faire effectuer des recherches scientifiques et techniques sur l'énergie nucléaire
- avec l'agrément du gouverneur en conseil, tirer parti de l'énergie nucléaire en l'exploitant lui-même ou en la faisant exploiter, et se préparer dans cette perspective
- avec l'agrément du gouverneur en conseil, procéder ou faire procéder à l'acquisition – par achat, location, réquisition ou expropriation – des substances nucléaires, des gisements, mines ou concessions de substances nucléaires, des brevets d'invention relatifs à l'énergie nucléaire, ainsi que des ouvrages et des biens destinés à la production d'énergie nucléaire, ou la préparation en vue de celle-ci, ainsi qu'aux recherches scientifiques et techniques la concernant
- avec l'agrément du gouverneur en conseil, céder, notamment par vente ou attribution de permis, les découvertes, inventions et perfectionnements en matière de procédés, d'appareillage ou d'équipement utilisés en relation avec l'énergie nucléaire et les brevets d'invention acquis aux termes de la présente loi, et percevoir les redevances, droits et autres paiements correspondants

2.3 *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*

Trois services publics provinciaux producteurs d'énergie nucléaire – Ontario Power Generation (OPG), Hydro-Québec et la Société d'énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) – détiennent 97 % du combustible utilisé au Canada. Énergie atomique du Canada limitée (EACL) possède la majeure partie du reste. Après une évaluation environnementale – qui s'est étendue sur toute une décennie et qui a pris fin en 1998 – du concept de dépôt géologique en profondeur pour stocker le combustible utilisé, il est apparu clair que le gouvernement du Canada devait mettre en place un mécanisme pour assurer l'élaboration et l'exécution d'une approche de gestion à long terme du combustible utilisé canadien. Étant donné le volume relativement restreint de combustible utilisé au Canada, il a été déterminé qu'une solution nationale servirait au mieux les intérêts des Canadiens.

Aussi, le 15 novembre 2002, le Parlement a adopté la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN), qui rend clairement les propriétaires du combustible utilisé responsables de la mise en place de solutions de gestion à long terme des déchets. Cette loi impose aux sociétés du secteur de l'énergie nucléaire de créer une organisation de gestion des déchets à titre d'entité juridique propre chargée d'entreprendre toutes les activités de gestion à long terme du combustible utilisé. Elle contraint également les propriétaires des déchets à constituer des fonds en fiducie auprès d'établissements financiers indépendants, en vue de financer leurs responsabilités de gestion à long terme des déchets. Par l'entremise de la société de gestion des déchets, les propriétaires de combustible utilisé sont tenus de mener une étude sur les approches proposées en vue de la gestion à long terme des déchets, de soumettre cette dernière au gouvernement du Canada et de recommander la solution à retenir. La LDCN impose que cette analyse soit appuyée sur une consultation poussée du public, notamment des peuples autochtones, et prenne en compte les considérations sociales et éthiques.

La LDCN charge le gouvernement du Canada de prendre connaissance de l'étude menée par la société de gestion des déchets, de choisir une option de gestion à long terme parmi les solutions proposées et d'assurer la supervision de sa mise en œuvre. On peut consulter la LCEE 2012 en ligne à lois.justice.gc.ca

Après son entrée en vigueur, la LDCN a exigé des sociétés d'énergie nucléaire qu'ils créent la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) et les fonds en fiducie nécessaires au financement des activités de gestion à long terme des déchets. Après des études poussées et une consultation publique, la SGDN a présenté son étude des options au gouvernement du Canada le 3 novembre 2005. La SGDN a proposé quatre options, dont celles énumérées dans la LDCN :

- stockage à long terme aux sites des réacteurs
- stockage centralisé souterrain ou à faible profondeur
- évacuation dans des couches géologiques profondes
- une quatrième option, appelée la méthode de la gestion adaptative progressive (GAP), qui combine les trois options précédentes à l'intérieur d'un processus décisionnel de gestion souple et adaptatif

Le gouvernement du Canada a annoncé le 14 juin 2007 qu'il retenait la GAP comme approche pour la gestion à long terme du combustible utilisé. La méthode de GAP part du principe selon lequel ceux qui bénéficient de l'énergie nucléaire produite aujourd'hui doivent faire en sorte de gérer les déchets de manière responsable et sans imposer un fardeau indu aux générations futures. L'approche est également suffisamment flexible pour s'adapter aux changements sociaux et aux développements technologiques. La SGDN est tenue d'appliquer la décision du gouvernement en conformité avec la LDCN au moyen des ressources financières fournies par les sociétés du secteur de l'énergie nucléaire.

Au cours des dernières années, des décisions clés du gouvernement ont contribué à l'avancement du projet de GAP. En avril 2009, le ministre des Ressources naturelles a approuvé la formule de financement qui prévoit la mise en fiducie de fonds suffisants pour payer le coût du cycle de vie complet de cette méthode. Le 14 août 2009, le ministre des Ressources naturelles a signé un protocole d'entente avec la SGDN au sujet de la mobilisation des peuples autochtones. Le protocole d'entente précise les rôles et les responsabilités de la Couronne et de la SGDN à l'égard de toute obligation relative aux consultations avec les peuples autochtones au sujet de ce projet et relativement à la LDCN.

Depuis le début de 2010, la SGDN va de l'avant avec son processus de sélection de l'emplacement afin d'identifier un site sûr, sécuritaire et adapté à un stockage dans des couches géologiques profondes pour la gestion du combustible usé dans une collectivité informée et consentante. Un certain nombre de collectivités se sont informées au sujet du projet et elles explorent leur intérêt avec la SGDN. On prévoit que cela prendra un certain nombre d'années avant qu'un site approprié soit confirmé au sein d'une collectivité d'accueil informée et consentante.

2.4 Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire

La LRIN est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2017, en remplacement de la *Loi sur la responsabilité nucléaire*. La LRIN établit un régime juridique applicable dans l'éventualité d'un accident nucléaire au Canada entraînant une responsabilité civile. La LRIN est administrée par Ressources naturelles Canada, qui est également responsable de l'orientation politique. On peut consulter la LRIN en ligne à lois.justice.gc.ca.

En vertu de la LRIN, l'exploitant d'une installation nucléaire porte toute la responsabilité des dommages nucléaires. Depuis le 1^{er} janvier 2017, l'exploitant est responsable des dommages jusqu'à concurrence de 650 millions de dollars. Cette limite sera augmentée annuellement pour atteindre 1 milliard de dollars le 1^{er} janvier 2020. Selon les termes de la LRIN, au moins la moitié de ce montant doit être assumé au moyen de contrats d'assurance. D'autres ententes de financement peuvent compléter les assurances sous réserve de l'approbation du ministre. La LRIN prévoit également la constitution d'un tribunal d'indemnisation en matière nucléaire pour les cas d'accidents nucléaires graves. Le tribunal examinera les cas de demandes d'indemnisation jugés d'intérêt public par le gouvernement du Canada, compte tenu de l'étendue et des coûts estimés des dommages.

Les autres caractéristiques de la LRIN sont :

- l'élargissement des catégories d'indemnisation pour les dommages à l'environnement, les pertes économiques et les coûts associés aux mesures de prévention
- le prolongement des délais de prescription pour présenter une demande d'indemnisation par suite de blessures corporelles (qui passerait de 10 à 30 ans)
- l'établissement d'un tribunal quasi judiciaire qui remplacera l'appareil judiciaire, s'il y a lieu, afin d'accélérer le paiement des demandes d'indemnisation et d'offrir un forum efficient et équitable

La LRIN permet également au Canada de mettre en œuvre la *Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires*, un traité international établi sous l'égide de l'AIEA qui prévoit un régime de responsabilité et d'indemnisation pour traiter les dommages, y compris ceux découlant d'incidents transfrontaliers et de transport. Le Canada a remis les documents ratifiés de la Convention le 6 juin 2017.

2.5 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

La LCEE 2012 établit le fondement législatif de la pratique fédérale en matière d'évaluation environnementale dans la plupart des régions du Canada. On peut consulter la LCEE 2012 en ligne à lois.justice.gc.ca.

Une évaluation environnementale permet de documenter de façon systématique les effets environnementaux d'un projet proposé, et de déterminer s'il faut éliminer ou réduire au minimum les effets environnementaux négatifs, s'il y en a, modifier le plan du projet ou recommander une évaluation plus poussée.

La LCEE de 2012 a pour objet :

- de protéger les composantes de l'environnement qui relèvent de la compétence législative du Parlement contre tous les effets environnementaux négatifs importants d'un projet désigné
- de veiller à ce que les projets désignés dont la réalisation exige l'exercice de pouvoirs ou d'attributions par une autorité fédérale soient étudiés avec soin et prudence

- de promouvoir la collaboration et la coordination entre les gouvernements fédéral et provinciaux
- de promouvoir la communication et la collaboration avec les peuples autochtones
- de veiller à ce que le public ait la possibilité de participer de façon significative au processus
- de veiller à ce que l'évaluation environnementale soit menée à terme en temps opportun
- de veiller à ce que soient étudiés avec soin et prudence, afin qu'ils n'entraînent pas d'effets environnementaux négatifs importants, les projets qui sont réalisés sur un territoire domaniale, qu'une autorité réalise à l'étranger ou pour lesquels elle accorde une aide financière en vue de leur réalisation à l'étranger
- d'inciter les autorités fédérales à favoriser un développement durable
- d'encourager l'étude des effets cumulatifs d'activités concrètes dans une région et la prise en compte des résultats de cette étude dans le cadre des évaluations environnementales

Auparavant, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale participait aux commissions d'examen des projets nucléaires et elle continue de participer à l'évaluation environnementale en cours relative au projet de dépôt géologique en profondeur d'OPG (voir la section K.7.1). En vertu de la LCEE 2012, la CCSN est l'autorité responsable de l'évaluation des projets nucléaires proposés; il n'y a pas d'évaluations environnementales par des commissions d'examen lorsque c'est la CCSN qui dirige les évaluations environnementales. En pratique, il est possible de déléguer au promoteur d'un projet la responsabilité de réaliser les études techniques pour l'évaluation environnementale ou d'assurer la mise en œuvre des mesures d'atténuation ou d'un programme de suivi. Cependant, la Commission de la CCSN est l'autorité fédérale qui décide si un projet est susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur l'environnement.

Annexe 3 - La Commission canadienne de sûreté nucléaire et le processus de réglementation

3.0 Introduction

Le secteur nucléaire canadien est diversifié. Depuis la production d'isotopes radioactifs et d'électricité jusqu'aux appareils à rayonnement et à la non-prolifération des substances nucléaires, tous ces aspects sont réglementés par la CCSN, laquelle a remplacé l'ancienne Commission de contrôle de l'énergie atomique avec l'entrée en vigueur de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) le 31 mai 2000.

3.1 Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires

Une description de la LSRN figure à l'annexe 2.1.

3.2 Commission canadienne de sûreté nucléaire

Le régime de réglementation de la CCSN s'applique à la totalité du cycle de vie des substances nucléaires, depuis leur production jusqu'à leur utilisation et leur évacuation finale. Le mandat de la CCSN, aux termes de la LSRN, est le suivant :

- réglementer le développement, la production et l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de protéger la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement
- réglementer la production, la possession et l'utilisation des substances nucléaires, de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés
- mettre en œuvre des mesures visant à respecter les engagements internationaux touchant l'utilisation pacifique de l'énergie et des substances nucléaires
- diffuser de l'information scientifique, technique et de réglementation sur les activités de la CCSN

3.3 La Commission canadienne de sûreté nucléaire dans la structure gouvernementale

Conformément au régime parlementaire canadien, la décision d'introduire au Parlement une loi gouvernementale, comme la LSRN, est prise par le Cabinet fédéral sur les conseils et la recommandation du ministre approprié. Créée en vertu de la LSRN, la CCSN est un établissement public mentionné à l'annexe II de la *Loi sur la gestion des finances publiques* du gouvernement du Canada. La CCSN rend compte au Parlement du Canada par l'entremise d'un membre du Conseil privé du Canada désigné par le gouverneur en conseil comme ministre chargé de l'application de la LSRN. Il s'agit actuellement du ministre des Ressources naturelles. La CCSN est un établissement public, une agence indépendante, et ne fait partie d'aucun ministère.

En vertu de la LSRN, le gouverneur en conseil peut, par décret, ordonner à la Commission de se conformer aux directives d'orientation générale sur sa mission. On trouve au Canada une convention constitutionnelle suivant laquelle les directives politiques données aux organismes comme la CCSN doivent être générales et ne pas influencer sur les décisions de la Commission concernant des cas particuliers. Une de ces directives pourrait être, par exemple, l'engagement pangouvernemental à mettre en œuvre l'Initiative de réglementation intelligente SMART (spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et limité dans le temps).

Le personnel de la CCSN a des contacts réguliers avec la direction et le personnel de Ressources naturelles Canada (RNCAN) sur les questions d'intérêt mutuel. RNCAN s'intéresse de manière générale à différentes questions liées à l'énergie nucléaire et aux ressources naturelles. On trouvera plus de renseignements sur la question à l'annexe 1.1.

En accord avec les politiques fédérales sur la consultation publique et l'équité en matière de réglementation, la CCSN consulte régulièrement les parties et les organisations intéressées à ses activités de réglementation. Celles-ci comprennent :

- les titulaires de permis

- le secteur nucléaire
- les ministères et organismes fédéraux et provinciaux, et les administrations municipales
- les groupes d'intérêt
- les membres du public

Comme l'exigent les politiques fédérales sur l'accès à l'information et les principes de réglementation intelligente, les consultations officielles sont menées dans un esprit d'ouverture et de transparence.

Les titulaires de permis de la CCSN incluent les organismes subventionnés par des fonds publics et des mandataires des gouvernements fédéral et provinciaux, notamment :

- Énergie atomique du Canada limitée (EACL), la société fédérale de recherche et développement nucléaires
- les sociétés d'énergie nucléaire appartenant aux provinces (Ontario Power Generation, Énergie NB et Hydro-Québec)
- les universités canadiennes
- les hôpitaux et les établissements de recherche

La CCSN réglemente les effets sur la sûreté, la santé, la sécurité et l'environnement des activités nucléaires de ces organisations de la même manière et selon les mêmes normes que celles qui sont imposées aux entreprises ou exploitations privées.

3.4 Structure organisationnelle

La CCSN se compose d'un président, des commissaires nommés par le gouverneur en conseil et des 850 membres du personnel en place à la fin de mars 2016. Aux termes de la LSRN, la structure organisationnelle de la CCSN se divise en deux composantes :

- la Commission, qui désigne le tribunal de l'organisation
- la CCSN, qui désigne l'organisation et son personnel en général

3.4.1 La Commission

La Commission est un tribunal administratif indépendant et une cour d'archives. Elle peut être composée d'au plus sept membres permanents. Les commissaires sont nommés par le gouverneur en conseil pour un mandat maximal de cinq ans, et peuvent être reconduits. En outre, le gouverneur en conseil peut nommer des commissaires temporaires pour un terme ne dépassant pas six mois. Les commissaires doivent être indépendants de toute influence, qu'elle soit de nature politique ou qu'elle émane du gouvernement, d'intérêts particuliers ou du secteur privé. Les commissaires s'engagent à respecter les normes d'éthique et les lignes directrices sur les conflits d'intérêts les plus élevées et exercent leurs fonctions de façon impartiale. Le président de la CCSN est commissaire à temps plein de la Commission. Les autres commissaires exercent généralement leur mandat à temps partiel.

La Commission a pour rôles principaux de :

- déterminer la politique réglementaire relativement aux questions de sûreté, de santé, de sécurité et d'environnement
- établir des règlements juridiquement contraignants
- rendre des décisions indépendantes sur l'autorisation d'activités nucléaires au Canada

Elle rend des décisions de manière transparente, sur la foi de règles de procédure claires. La Commission prend en compte les avis, préoccupations et opinions des parties intéressées et intervenants au moment de fixer la politique réglementaire, de rendre des décisions d'autorisation et de mettre en œuvre les programmes.

La Commission administre la LSRN et ses règlements d'application, parmi lesquels figurent les *Règles de procédure* de la CCSN, qui régissent le processus d'audience publique, et les règlements administratifs de la CCSN, qui décrivent le processus de réunions de la Commission. Les décisions sur la délivrance de permis aux grandes installations nucléaires sont rendues dans le cadre d'audiences publiques.

Les audiences publiques de la CCSN sont la principale occasion pour le public de prendre part au processus d'autorisation. Le personnel de la CCSN participe à ces audiences dans un rôle de conseil auprès de la Commission. Le paragraphe 17(1) de la LSRN prévoit également que la Commission peut faire appel à des experts-conseils externes pour lui fournir des conseils indépendants du personnel de la CCSN, bien que cela ne soit pas le cas actuellement.

En plus des audiences publiques, la Commission tient des réunions publiques. La Commission diffuse à l'avance de chaque réunion un avis dans lequel elle invite la participation du public. Les réunions sont diffusées en direct sur le Web et les transcriptions ainsi que les webémissions sont archivées sur le site Web externe de la CCSN après les réunions. Les procès-verbaux sont approuvés par les commissaires et affichés en ligne eux aussi.

Les réunions de la Commission portent sur des sujets diversifiés concernant le processus de réglementation nucléaire et, dans certains cas, servent à prendre des décisions législatives, stratégiques ou administratives sur des questions spécifiques ou générales. Les réunions peuvent porter sur divers sujets, comme des rapports annuels de l'industrie, des rapports de rendement des titulaires de permis, des séances d'information technique, des rapports d'activités et des demandes d'approbation de documents d'application de la réglementation.

Le Secrétariat de la Commission appuie cette dernière en planifiant les activités, en publiant des avis et des décisions et en offrant un soutien technique et administratif au président et aux autres commissaires de la Commission. Le Secrétariat est également le greffier officiel de la documentation de la Commission.

3.4.2 Personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire

Le personnel de la CCSN travaille principalement à l'administration centrale de l'organisation à Ottawa. Un bureau de la Division des mines et des usines de concentration d'uranium est située à Saskatoon, à proximité des sites principaux d'exploitation d'uranium canadiens. Des bureaux satellites de la CCSN existent dans chacune des quatre grandes centrales nucléaires du Canada et dans les Laboratoires de Chalk River d'EACL. Les bureaux régionaux, localisés en Ontario et en Alberta, effectuent des activités de vérification de la conformité pour les substances nucléaires, le transport, les appareils à rayonnement et l'équipement contenant des substances nucléaires. Ils interviennent également en cas d'incident inhabituel mettant en cause des substances nucléaires.

Dans sa fonction d'appui à la Commission, le personnel de la CCSN :

- élabore des propositions de règlement et recommande les politiques réglementaires
- réalise les activités de délivrance de permis, d'accréditation et d'homologation, mène des inspections de conformité et prend des mesures d'application de la loi
- coordonne l'exécution des engagements internationaux de la CCSN
- élabore des programmes internes à la CCSN à l'appui de l'efficacité réglementaire
- cultive les relations avec les parties intéressées
- fournit un soutien administratif à l'organisation

En outre, le personnel de la CCSN formule des recommandations sur les décisions d'autorisation, les soumet à la Commission pour examen lors des audiences publiques et administre ensuite les décisions de la Commission. Sur délégation de pouvoirs, le personnel de la CCSN rend également des décisions d'autorisation.

Pour ce qui est de la structure organisationnelle, le bureau du président fournit les services de soutien administratif au président. Parmi les autres groupes au sein de la structure organisationnelle de la CCSN, citons le Secrétariat, les Services juridiques et le Bureau de la vérification et de l'éthique.

La CCSN comporte quatre directions générales du personnel : Réglementation des opérations, Soutien technique, Affaires réglementaires et Services de gestion.

Direction générale de la réglementation des opérations

Cette direction générale est responsable de la délivrance des permis, de l'accréditation et de la réglementation des centrales nucléaires, des mines et usines de concentration d'uranium, des installations de fabrication de combustible et de traitement de l'uranium, des installations de gestion des déchets, du traitement et du transport des substances nucléaires ainsi que des applications industrielles et médicales, conformément aux exigences de la LSRN et de ses règlements d'application.

La Direction générale de la réglementation des opérations est formée de quatre directions responsables des questions d'autorisation, de conformité et d'application de la loi relatives aux titulaires de permis :

- Direction de la réglementation des centrales nucléaires
- Direction de la réglementation du cycle et des installations nucléaires
- Direction de la réglementation des substances nucléaires
- Direction de l'amélioration de la réglementation et de la gestion des projets majeurs

Direction générale du soutien technique

Cette direction générale fournit des compétences spécialisées dans les domaines de la science et de l'ingénierie nucléaires, l'analyse de la sûreté, la gestion de la sûreté, les facteurs humains, la formation et l'accréditation du personnel, la radioprotection, la protection de l'environnement, la sécurité, la gestion des urgences nucléaires, les garanties et la non-prolifération nucléaire.

La Direction générale du soutien technique est formée des directions suivantes :

- Direction de l'évaluation et de l'analyse
- Direction de la gestion de la sûreté
- Direction de la sécurité et des garanties
- Direction de l'évaluation et de la protection environnementales et radiologiques

Toutes quatre appuient le mandat de réglementation de la CCSN.

Direction générale des affaires réglementaires

Cette direction générale de la CCSN est responsable de l'orientation stratégique et de l'exécution de la politique de réglementation de la CCSN, des communications et des contacts avec les parties intéressées, de la planification stratégique, des relations internationales et des services au Comité de direction.

La Direction générale des affaires réglementaires est formée des directions suivantes :

- Direction de la planification stratégique
- Direction de la politique de réglementation
- Direction des communications stratégiques

Direction générale des services de gestion

Cette direction générale est responsable des politiques et programmes relatifs à la gestion des finances, à l'administration, aux ressources humaines, à la technologie de l'information et à la gestion de l'information de la CCSN.

La Direction générale des services de gestion est formée des directions suivantes :

- Direction des ressources humaines
- Direction des finances et de l'administration
- Direction de la gestion et de la technologie de l'information

3.4.3 Programme de recherche et de soutien de la CCSN

Le Programme de recherche et de soutien de la CCSN appuie la mission de réglementation de la CCSN, qui est centrée sur la sûreté. Même si la majeure partie de la recherche soutenue par la CCSN porte sur la sûreté des centrales nucléaires, la gestion des déchets en est maintenant un volet très important. Le programme soutient la recherche associée aux déchets produits par le traitement de l'uranium, à la manutention du combustible usé et à la gestion des déchets radioactifs. Les travaux de recherche sont menés par des consultants du secteur privé et des universités, ou par le biais de diverses collaborations internationales. Les projets de recherche actuels parrainés par la CCSN sont axés sur les dépôts souterrains de déchets, en particulier la création possible d'un dépôt dans les roches sédimentaires. Les rapports sur ces travaux de recherche seront publiés sur le site Web de la CCSN.

3.4.3.1 Recherche sur les dépôts géologiques

Parmi les principaux travaux de recherche en cours, on compte l'élaboration d'un modèle mathématique des processus thermiques, hydrauliques, mécaniques et chimiques s'appliquant à la roche sédimentaire. Le modèle servira à évaluer la stabilité des puits et des galeries, la présence de dommages causés par l'excavation autour d'eux, les réactions de la masse rocheuse aux excavations et, en fin de compte, la sûreté à long terme d'un dépôt géologique.

À l'appui de ces travaux théoriques, les propriétés hydromécaniques de la roche sédimentaire présente dans le Sud de l'Ontario ont fait l'objet d'essais au moyen de l'appareil triaxial utilisé par l'Université de Toronto. Les travaux connexes comprennent l'étude de la performance des matériaux de scellement (bentonite) dans des conditions que l'on retrouverait probablement dans un dépôt géologique.

Même si la majeure partie des travaux sur la viabilité d'un dépôt géologique se fait au moyen de modèles mathématiques, leurs projections sur de très longues périodes peuvent faire l'objet de questionnements. Pour cette raison, la CCSN a mené une étude sur l'application d'analogues naturels pour appuyer ces projections scientifiques sur la sûreté à long terme d'un dépôt géologique. De même, pour assurer la confiance dans la stabilité à long terme des roches envisagées pour accueillir un dépôt, une étude a été menée pour déterminer l'âge des matériaux qui se trouvent dans les fractures. La datation de ces matériaux conservés dans les fractures est un indicateur du temps écoulé depuis les dernières perturbations de la roche.

Plusieurs projets de recherche étudient la migration possible des matières radioactives s'il venait à y avoir des brèches dans le confinement. Les effets physiques de l'activité microbienne sont observés par le biais d'une série d'expériences. D'autres travaux de recherche étudient la modélisation de la migration des gaz au travers des matériaux de scellement. Un autre programme expérimental étudie la performance des matériaux de scellement sous les conditions des dépôts. Dans une optique plus lointaine, la CCSN finance des travaux d'amélioration du modèle SOAR (étude des options et analyse des risques) élaboré par la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis. Ce code calcule la dose potentielle reçue par les humains en cas de fuite de matière radioactive en provenance d'une source souterraine.

La CCSN participe à de nombreux programmes de collaboration internationale visant des travaux de recherche sur les dépôts géologiques, notamment :

- **DECOVALEX-2019** (développement de modèles couplés et leur validation au moyen d'expériences) – Ce projet met au défi les chercheurs de modéliser les comportements expérimentaux dans le cadre d'événements qui pourraient se produire dans un dépôt géologique.
- **SEALEX** – Ce projet vise à évaluer la performance à long terme de la bentonite, un matériau de scellement. Il est géré par l'*Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire* (IRSN) en France.
- **SITEX** – Ce programme financé par l'Union européenne, également coordonné par l'IRSN, a pour objectif de maintenir un réseau de spécialistes indépendants sur l'évacuation des déchets radioactifs.

Vous trouverez plus d'information à propos du programme de recherche indépendante de la CCSN sur un dépôt géologique en profondeur à la section K.6.3.

3.4.3.2 Résidus miniers

La CCSN fait des recherches sur la stabilité et la forme des radionucléides à longue période provenant des bassins de résidus d'uranium. La CCSN a terminé un programme préliminaire utilisant la spectroscopie par absorption de rayons X d'un faisceau synchrotron pour mieux comprendre comment les radionucléides préoccupants sont conservés dans les résidus et possiblement même mieux comprendre les conditions qui mènent à leur mobilisation.

3.4.3.3 Sûreté du combustible usé

Dans la foulée de l'accident de Fukushima Daiichi, la décision a été prise d'améliorer la capacité de modélisation du comportement du combustible usé contenu dans une piscine de stockage du combustible usé d'un réacteur CANDU dans le cas où l'eau contenue dans le réservoir serait partiellement ou complètement drainée. La CCSN a réuni un groupe de spécialistes pour étudier la question et formuler des recommandations sur la façon de modéliser un scénario d'accident grave. Le rapport, terminé le 31 mars 2017, conclut que le phénomène est suffisamment compris et donne de l'orientation sur la création d'un code informatique pour analyser les accidents dans les piscines de stockage du combustible.

3.5 Philosophie et activités de réglementation

La philosophie de réglementation de la CCSN se fonde sur deux principes énoncés dans la politique d'application de la réglementation P-299, *Principes fondamentaux de réglementation* :

- Les personnes et les organisations qui sont assujetties à la LSRN et à ses règlements sont directement responsables de la gestion des activités réglementées d'une manière qui protège la sûreté, la santé, la sécurité et l'environnement, tout en respectant les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.
- La CCSN est responsable devant la population canadienne, de réglementer les personnes et les organisations assujetties à la LSRN et à ses règlements d'application afin de veiller à ce que ces personnes et organisations s'acquittent de leurs responsabilités de manière appropriée.

La CCSN établit un cadre stratégique qui vise les objectifs suivants :

- un cadre de réglementation clair et pragmatique
- des personnes et des organisations qui exploitent de façon sûre et se conforment aux exigences relatives aux garanties et à la non-prolifération
- un degré élevé de conformité aux règlements
- une coopération et l'intégration des activités de la CCSN à des programmes nucléaires nationaux et internationaux
- des parties intéressées qui comprennent le programme de réglementation

Ces objectifs sont atteints grâce aux domaines d'activité suivants :

- cadre de réglementation
- autorisation, accréditation et homologation
- conformité
- projets de collaboration au Canada et à l'étranger
- relations avec les parties intéressées

La CCSN fixe les exigences réglementaires et impose leur application, rend des décisions indépendantes et objectives basées sur la connaissance du risque et sollicite les commentaires du public.

Dans l'exercice de ses responsabilités, la CCSN délivre des permis (après avoir vérifié que les exigences réglementaires et les obligations internationales sont satisfaites), vérifie que les titulaires de permis se conforment aux permis qui ont été délivrés, fixe des normes de respect des exigences réglementaires et informe les titulaires de permis et les autres parties intéressées sur ses activités.

3.6 Cadre de réglementation

3.6.1 Cadre de réglementation général

Le mandat, les responsabilités et pouvoirs en matière de réglementation de la CCSN sont dictés par :

- la LSRN
- l'*Accord relatif aux garanties* et le *Protocole additionnel* conclus entre le Canada et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

La CCSN réalise également des évaluations environnementales conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE 2012) et administrait la *Loi sur la responsabilité nucléaire* jusqu'au 31 décembre 2016. Depuis son entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2017, la *Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire* est administrée par Ressources naturelles Canada.

Pour mener à bien ces tâches, la CCSN emploie les outils réglementaires suivants :

- règlements
- permis (avec les conditions de permis et le manuel des conditions de permis)
- documents d'application de la réglementation (destinés à guider les titulaires de permis de la CCSN sur la façon de remplir les critères énoncés dans la LSRN et ses règlements)

Conformément à la *Directive du Cabinet sur la gestion de la réglementation* du gouvernement fédéral, la CCSN a pris des mesures afin de renforcer la concertation avec les parties intéressées en organisant des séances d'information sur des documents d'application de la réglementation majeurs, en affichant sur son site Web des avis publics relatifs à ces documents et en offrant en ligne un processus de présentation de commentaires. Toujours en application de cette directive, la CCSN continue d'adopter ou d'adapter les normes nationales et internationales dans ses documents d'application de la réglementation.

3.6.2 Documents d'application de la réglementation de la CCSN

Les documents d'application de la réglementation de la CCSN appuient le cadre de réglementation en explicitant les exigences de la LSRN, des règlements correspondants et des instruments juridiques tels que les permis et les ordres. Ces documents fournissent des instructions aux titulaires de permis, les aident et les renseignent.

La CCSN a élaboré un plan du cadre de réglementation quinquennal s'étendant jusqu'en 2021. Ce plan note que les documents d'application de la réglementation présenteront à la fois des exigences et des orientations dans un seul document. Le personnel de la CCSN est dans la phase de transition visant à organiser les documents d'application de la réglementation dans les catégories suivantes :

- installations et activités réglementées
- domaines de sûreté et de réglementation
- autres domaines de réglementation

La liste des documents d'application de la réglementation de la CCSN publiés depuis la dernière réunion d'examen figure au tableau 3.1. Des renseignements supplémentaires sur le programme des documents d'application de la réglementation de la CCSN et un accès complet à tous ces documents se trouvent sur le site Web de la CCSN, à suretenucleaire.gc.ca, sous l'onglet « Lois et règlements ».

Tableau 3.1 : Documents d'application de la réglementation de la CCSN publiés depuis la cinquième réunion d'examen

Document	Titre du document	Date de publication
REGDOC-2.9.1	<i>Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, édition 1.1</i>	Avril 2017
REGDOC-2.2.3	<i>Accréditation du personnel : Opérateurs d'appareil d'exposition</i>	Mars 2017
REGDOC-2.2.4	<i>Aptitude au travail : Gérer la fatigue des travailleurs</i>	Mars 2017
REGDOC-3.4.1	<i>Guide destiné aux demandeurs et aux intervenants qui rédigent des documents à l'intention des commissaires de la CCSN</i>	Mars 2017
REGDOC-3.6	<i>Glossaire de la CCSN</i>	Janvier 2017
REGDOC-2.2.2	<i>La formation du personnel, version 2</i>	Décembre 2016
REGDOC-2.13.2	<i>Importation et exportation</i>	Septembre 2016
REGDOC-3.1.1	<i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires, version 2</i>	Avril 2016

Document	Titre du document	Date de publication
REGDOC-2.10.1	<i>Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires, version 2</i>	Février 2016
REGDOC-2.14.1	<i>Information intégrée par renvoi dans le Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015) du Canada</i>	Février 2016
REGDOC-3.2.2	<i>Mobilisation des Autochtones</i>	Février 2016
REGDOC-2.3.1	<i>Réalisation des activités autorisées : Programmes de construction et de mise en service</i>	Janvier 2016
REGDOC-1.6.1	<i>Guide de présentation d'une demande de permis : Substances nucléaires et appareils à rayonnement</i>	Octobre 2015
REGDOC-2.3.2	<i>Gestion des accidents, version 2</i>	Septembre 2015
REGDOC-3.5.2	<i>Conformité et application de la loi : Sanctions administratives pécuniaires, version 2</i>	Août 2015
REGDOC-2.3.3	<i>Bilans périodiques de la sûreté</i>	Avril 2015
REGDOC-3.5.1	<i>Processus d'autorisation des installations nucléaires de catégorie I et des mines et usines de concentration d'uranium</i>	Avril 2015

Les projets de documents d'application de la réglementation en date du mois de mars 2017 sont énumérés au tableau 3.2. Les projets de documents sont en cours d'élaboration par le personnel de la CCSN, ont été publiés afin de recueillir les commentaires des parties intéressées externes, ou sont en cours de révision pour intégrer les commentaires reçus pendant les consultations. Pour la liste complète des documents d'application de la réglementation et pour connaître l'état d'avancement des projets de documents d'application de la réglementation énumérés au Tableau 3.2, veuillez consulter le site Web de la CCSN à suretenucleaire.gc.ca, et cliquez sur l'onglet « Lois et règlements ».

Tableau 3.2 : Projets de documents d'application de la réglementation en cours au mois de mars 2017

Document	Titre du document	État d'avancement
REGDOC-1.1.1	<i>Permis de préparation de l'emplacement et évaluation de l'emplacement des nouvelles installations dotées de réacteurs</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-1.1.3	<i>Guide de présentation d'une demande de permis : Permis d'exploitation d'une centrale nucléaire</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-1.3.1	<i>Guide de présentation d'une demande de permis : Mines et usines de concentration d'uranium</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-1.4.1	<i>Guide de présentation d'une demande de permis : Installations nucléaires et équipement réglementé de catégorie II</i>	Période de consultation publique
REGDOC-1.5.1	<i>Guide de présentation d'une demande de permis : Homologation des appareils à rayonnement ou de l'équipement réglementé de catégorie II</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-2.1.2	<i>Culture de sûreté</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-2.2.3	<i>Accréditation du personnel : Examens d'accréditation initiale</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-2.2.4	<i>Aptitude au travail</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-2.5.5	<i>Conception des installations de gammagraphie industrielle</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-2.13.1	<i>Garanties et comptabilité des matières nucléaires</i>	En cours d'élaboration
REGDOC-3.1.2	<i>Exigences relatives à la production de rapports pour les installations de catégorie I non productrices de puissance et les mines et usines de concentration d'uranium</i>	En cours d'élaboration

3.7 Processus d'autorisation

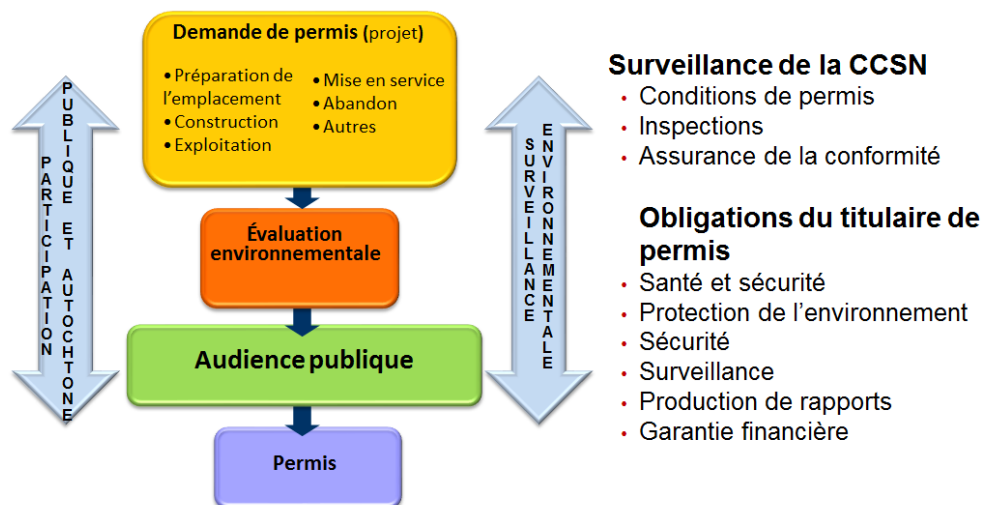
La CCSN autorise environ 3 500 installations à la grandeur du Canada, incluant des mines d'uranium, des installations de fabrication de combustible, des installations de production de radio-isotopes, des installations de gestion des déchets, des centrales nucléaires et les laboratoires d'EACL. On trouvera une description du processus d'autorisation de la CCSN à l'adresse suretenucleaire.gc.ca; un diagramme du processus d'autorisation est présenté à la figure 3.1 plus bas.

La CCSN délivre plusieurs types de permis. Une installation (installation nucléaire de catégorie I ou II, mine ou usine de concentration d'uranium) doit être autorisée tout au long de son cycle de vie en obtenant les permis nécessaires pour la préparation de l'emplacement, la construction, l'exploitation, le déclassement et l'abandon. Une demande de permis (ce qui comprend son renouvellement ou sa modification) peut entraîner la mise en application d'autres lois et règlements. Par exemple, une évaluation environnementale en vertu de la LSRN ou de la LCEE 2012 peut être faite avant de procéder à l'examen d'une demande de

permis ou en même temps que l'examen des renseignements contenus dans la demande de permis du demandeur. L'évaluation environnementale d'un projet vise à déterminer les interactions potentielles, les mesures d'atténuation proposées, et si le projet est susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur l'environnement. La CCSN s'assure que le public a la possibilité de participer au processus d'évaluation environnementale. Les activités de mobilisation des Autochtones sont intégrées au processus d'évaluation environnementale dans la mesure du possible.

De plus, la CCSN délivre des permis pour l'importation et l'exportation de substances, d'équipement et de renseignements nucléaires contrôlés, ainsi que d'articles à double usage dans le secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN évalue les propositions d'importation et d'exportation pour s'assurer qu'elles sont conformes aux politiques canadiennes en matière de non-prolifération et d'exportation, aux accords internationaux relatifs aux garanties, à la sûreté, la santé et la sécurité, de même qu'à la LSRN et à ses règlements d'application.

Processus d'autorisation de la CCSN



Commission canadienne de sûreté nucléaire

Figure 3.1 : Processus d'autorisation de la CCSN

3.8 Audiences sur la délivrance de permis

La LSRN impose l'obligation juridique à la Commission de tenir des audiences publiques aux fins de l'exercice de son pouvoir d'autorisation. Les *Règles de procédure* de la CCSN permettent à la Commission de varier les exigences relatives aux audiences publiques afin d'assurer que la question soit traitée de manière aussi informelle, rapide et équitable que le permettent les circonstances. La LSRN requiert également que les demandeurs, les titulaires de permis, et quiconque est nommé ou assujéti à un ordre, aient la possibilité d'être entendus. Les *Règles de procédure* de la CCSN énoncent les exigences pour ce qui est de la notification des audiences publiques et de la publication des décisions qui en résultent.

Lors d'une audience publique, l'interprétation simultanée dans les deux langues officielles du Canada (anglais et français) est fournie. La CCSN produit et publie des transcriptions textuelles sur son site Web et elle diffuse des webémissions des audiences publiques. Les webémissions sont archivées sur le site Web de la CCSN pendant au moins trois mois suivant la fin des audiences.

Les audiences publiques peuvent se dérouler en une ou en deux parties. La plupart des décisions concernant les grandes installations nucléaires sont prises dans le cadre d'un processus d'audiences publiques en deux parties. Dans le cas des audiences tenues en une partie, la Commission entend toutes les présentations du demandeur, du personnel de la CCSN et des intervenants au cours d'une seule séance d'audience, généralement réalisée en une journée ou durant plusieurs jours consécutifs. Dans le cas des audiences en deux parties, la première partie est consacrée aux présentations du demandeur et aux recommandations du personnel de la CCSN. La deuxième partie est réservée aux interventions et se tient en général 60 jours après la première partie pour laisser aux parties intéressées le temps d'examiner la demande et les recommandations. Généralement, les audiences de la Commission sont publiques, mais elles peuvent également avoir lieu à huis clos, en partie ou en totalité. Par exemple, les audiences qui portent sur des renseignements protégés ne peuvent se dérouler sous la forme d'un forum public.

Une audience reposant sur des mémoires peut également être tenue pour les demandes moins importantes de modifications de permis. On y a recours pour des décisions de la Commission qui sont de nature plus administrative et lorsqu'il y a moins d'intérêt public envers la question examinée. Les modifications apportées aux règles de procédure pour les audiences reposant sur des mémoires peuvent comprendre un raccourcissement des délais exigés pour la notification du public, une durée réduite des audiences ou une participation limitée du public. Une audience reposant sur des mémoires est présidée par un ou plusieurs commissaires et peut se dérouler en public ou à huis clos.

3.9 Programme de conformité de la CCSN

L'administration des décisions d'autorisation de la Commission demande une surveillance planifiée et continue. Que ce soit sur le site ou hors site, le personnel de la CCSN effectue quotidiennement des inspections, des vérifications et des examens réguliers pour broser un portrait complet et quotidien des activités. Ce processus garantit la sûreté des activités et leur conformité aux permis et aux documents d'application de la réglementation, comme il est décrit à la section E.6.1.

La vérification de la conformité aux permis est gérée dans le cadre du Programme de conformité de la CCSN. Il s'agit d'un programme formel de vérification de la conformité qui comprend des activités de promotion, de vérification et d'application de la loi. Les activités du programme sont décrites à la section E.6.1.

3.10 Projets de collaboration

La CCSN travaille en collaboration, de façon permanente, avec un certain nombre d'autres organismes nationaux et internationaux. Au niveau national, le mandat de la CCSN est clairement défini dans la LSRN, qui spécifie que les activités de réglementation nucléaire sont une responsabilité fédérale. On trouve des domaines où d'autres ministères fédéraux et provinciaux ont des responsabilités législatives parallèles ou complémentaires, par exemple en matière de sécurité, de préparation aux situations d'urgence et d'exploitation minière.

En outre, pour remplir les obligations internationales du Canada, la CCSN collabore avec différents organismes (comme ses homologues d'autres pays et le ministère des Affaires mondiales du Canada) pour veiller à ce que la coopération nucléaire se déroule en accord avec les ententes internationales et le régime international de non-prolifération nucléaire.

La CCSN participe et collabore aux activités des organismes nucléaires internationaux, qui incluent notamment l'AIEA et l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques. Le rôle de la CCSN est de promouvoir les intérêts canadiens et d'évaluer les recommandations, normes et guides internationaux en vue de leur incorporation au cadre de réglementation de la CCSN.

La CCSN accueille différentes activités internationales lorsqu'elle en a l'occasion. Par exemple, en septembre 2017, la CCSN a organisé un cours de formation régional de quatre semaines sur l'organisation et la mise en place d'un programme de réglementation nationale pour le contrôle des sources de rayonnement à l'intention des représentants de neuf pays des Caraïbes (voir figure 3.2). La CCSN a également accueilli plus de 50 participants internationaux et canadiens lors de la 18^e réunion du Groupe de travail sur le démantèlement et le déclassé de l'AEN au mois d'octobre 2017 (voir figure 3.3).



Figure 3.2 : Les représentants de neuf pays des Caraïbes ont assisté à une formation en classe et sur le terrain donnée par la CCSN, du 11 septembre au 6 octobre 2017 à Ottawa.



Figure 3.3 : Participants de la 18^e réunion du Groupe de travail sur le démantèlement et le déclassé de l'AEN, du 3 au 5 octobre 2017 à Ottawa.

3.11 Activités de relations externes à la CCSN

La diffusion d'informations scientifiques, techniques et réglementaires liées aux activités nucléaires fait partie du mandat de la CCSN. Ces activités de relations externes sont destinées à démystifier les sciences nucléaires, à décrire le rôle de la CCSN à titre d'organisme de réglementation nucléaire du Canada et à présenter l'image de la CCSN dans des collectivités de l'ensemble du pays (voir la figure 3.4). Les activités de relations externes permettent aussi d'apporter des communications ouvertes, transparentes et en temps opportun au fonctionnement et à la gestion du régime de réglementation nucléaire au Canada.

Étant donné que la CCSN dispose d'une réputation d'expert scientifique impartial dans le domaine de l'énergie nucléaire, elle a été invitée, plus que jamais, à prendre part à des activités et à des événements de relations externes et de mobilisation. L'organisation s'efforce aussi de faire participer les parties intéressées, le public et les groupes autochtones au processus de réglementation au moyen d'une variété de démarches appropriées de consultation.

3.11.1 Définition de « relations externes »

Les relations externes correspondent à la mise en œuvre d'activités permettant de sensibiliser les parties intéressées au moyen de forums interactifs ciblés. Ces activités sont conçues pour éduquer le public, les titulaires de permis et d'autres parties intéressées à propos d'un point ou d'un sujet précis. Les relations externes permettent à la CCSN de s'acquitter de son mandat visant à informer objectivement le public sur les plans scientifique ou technique, ou en ce qui concerne la réglementation. Elles comprennent :

- les rencontres avec les représentants de municipalités et de groupes communautaires
- les interactions avec le public
- les audiences publiques de la Commission, particulièrement lorsqu'elles se tiennent dans une collectivité locale
- les rencontres avec des titulaires de permis sur des questions spécifiques autres que les permis – telles que les réunions trimestrielles avec l'Association nucléaire canadienne ou le Groupe consultatif sur le recouvrement des coûts
- les allocutions du président, des cadres supérieurs et du personnel à divers séminaires et réunions de parties intéressées
- la participation à des conférences et rencontres internationales et nationales
- les rencontres proactives avec les représentants des médias
- les consultations aux fins des évaluations environnementales
- les médias sociaux

3.11.2 Définition de « mobilisation »

La mobilisation constitue un moyen de faire participer les parties intéressées aux questions clés. Elle comprend la présentation de renseignements, la compréhension des préoccupations et l'identification de solutions dans le cadre de collaborations entre la CCSN et les parties intéressées. La mobilisation nécessite un dialogue à double sens, continu et soutenu.

3.11.3 Définition de « consultation »

La consultation constitue un moyen de faire participer les parties intéressées au processus de réglementation. Les consultations permettent à la CCSN de recevoir des commentaires formulés par des personnes ou des groupes à propos de certains projets, politiques ou programmes susceptibles de les toucher directement ou de présenter un grand intérêt à leurs yeux. (Pour des renseignements sur des initiatives spécifiques liées aux consultations des peuples autochtones, voir la section E.8.2.1.)



Figure 3.4 : Exemples d'activités de relations externes de la CCSN

3.12 Exigences de la CCSN relatives aux programmes d'information publique

Le document d'application de la documentation RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, établit les exigences de la CCSN relativement aux programmes d'information et de divulgation publiques que doivent soumettre les demandeurs et les titulaires de permis. Le document s'applique aux mines et aux usines de concentration d'uranium, aux installations nucléaires de catégorie I et à certaines installations nucléaires de catégorie II. Il fournit des orientations sur la façon d'élaborer des programmes d'information publique et des protocoles de divulgation et de respecter les exigences en la matière.

Un programme d'information publique lié aux activités autorisées est principalement destiné à s'assurer que l'information relative à la santé et à la sécurité des personnes, à l'environnement et à d'autres sujets associés au cycle de vie des installations nucléaires est efficacement communiquée au public. Lorsque le public a fait part de son intérêt d'être informé, le document RD/GD-99.3 exige que le programme d'information publique du titulaire de permis comprenne un engagement et des protocoles pour la communication continue et opportune de renseignements en lien avec l'installation autorisée pendant la période d'autorisation.

La CCSN s'attend à ce que le programme d'information publique et le protocole de divulgation publique du titulaire de permis correspondent à la perception du public en ce qui a trait au risque et au niveau d'intérêt du public à l'égard des activités autorisées. Cette perception peut être influencée par la complexité du cycle de vie et des activités de l'installation nucléaire ainsi que par les risques que l'installation et les activités pourraient poser pour la santé et la sécurité des personnes et pour l'environnement.

Annexe 4 – Technologie de stockage du combustible usé au Canada

4.1 Stockage en piscine

Le combustible usé déchargé d'un réacteur est d'abord stocké dans l'eau dans des bassins ou piscines (voir la figure 4.1). Les piscines de stockage, ainsi que les systèmes de refroidissement et de purification connexes, assurent le confinement du combustible usé et de la radioactivité qui lui est associée, ainsi qu'un bon transfert thermique permettant de contrôler la température du combustible. L'eau sert également de blindage et permet l'accès au combustible aux fins de manutention et d'examen grâce à des systèmes télécommandés et automatisés. La structure des piscines et des éléments structuraux (comme les conteneurs de combustible et les structures d'empilement) assure une protection mécanique.

Les parois et le plancher des piscines des réacteurs CANDU sont en béton armé d'acier au carbone et ont une épaisseur d'environ deux mètres. Les parois internes et le plancher sont recouverts d'un revêtement étanche à l'eau constitué d'acier inoxydable ou d'un composé époxyde renforcé de fibre de verre, ou encore d'une combinaison des deux. Les piscines sont à l'épreuve des secousses sismiques, de sorte que leurs structures et les composants maintiennent leur forme structurale et leur fonction de support pendant et après un événement de dimensionnement (par exemple, un tremblement de terre). Les autres considérations relatives à la conception structurale incluent les facteurs de charge et les combinaisons de charges (y compris les charges thermiques) pour lesquelles des limites supérieures et inférieures de température ont été établies.

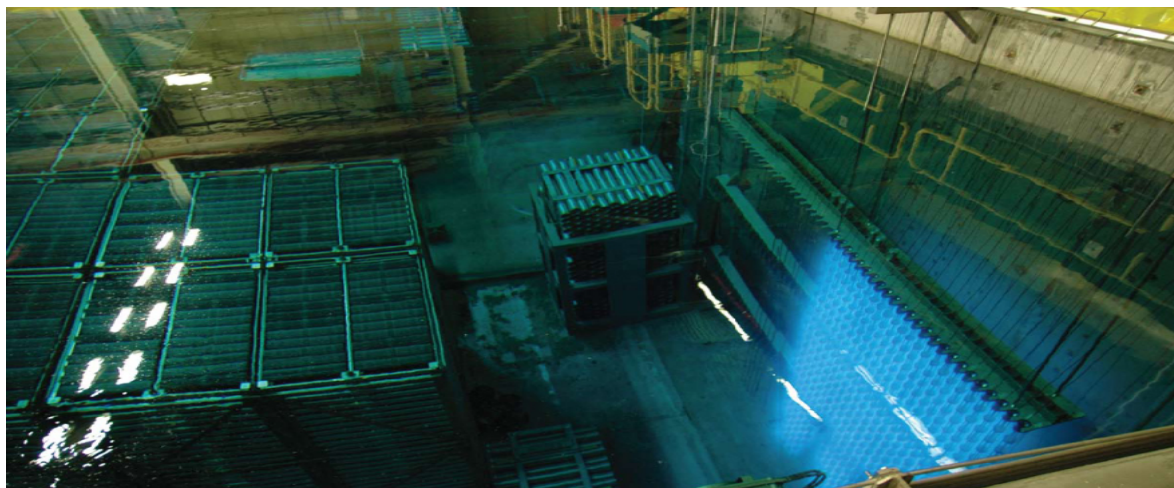


Figure 4.1 : Stockage en piscine à la centrale nucléaire de Pickering

4.1.1 Revêtement des piscines

Les piscines sont conçues de manière à empêcher les fuites d'eau dans l'environnement résultant de toute défectuosité du béton. Le revêtement intérieur constitue la première barrière contre les fuites. Les piscines possèdent également un système de collecte des fuites grâce auquel tout écoulement sera dirigé vers un système de drainage contrôlé. La conception prévoit des dispositifs de détection et de surveillance des fuites.

4.1.2 Conteneurs de stockage en piscine

Un certain nombre de conceptions permettent de stocker le combustible usé en piscine. Ontario Power Generation (OPG) a mis au point un module normalisé de stockage-transport propre à chaque site en vue de contenir le combustible de façon compacte. Afin de réduire la manutention, le module convient également au transport du combustible. Les paniers, plateaux et modules sont empilés verticalement dans les piscines dans des structures d'empilement résistantes aux secousses sismiques.

4.1.3 Contrôle de la chimie des piscines

Dans toutes les piscines de stockage, l'eau passe par des circuits de refroidissement et de purification. Une combinaison de colonnes échangeuses d'ions, de filtres et d'écumeurs de surface permet de maintenir la pureté de l'eau à l'intérieur des limites de conception. Un système de purification type comprend également des pièges à résine, des points d'échantillonnage et des instruments qui indiquent quand les filtres et les colonnes échangeuses d'ions sont saturés et quand les pièges à résine doivent être nettoyés. Le contrôle de la chimie des piscines vise à :

- minimiser la corrosion des surfaces métalliques
- minimiser la quantité de radio-isotopes dans l'eau et réduire les champs de rayonnement et la quantité d'iode radioactif à proximité des piscines
- maintenir la clarté de l'eau des piscines pour faciliter leur exploitation

De l'eau déminéralisée permet d'en assurer la pureté.

4.2 Expérience de stockage en piscine

L'expérience acquise des piscines de stockage du combustible usé des réacteurs de recherche des Laboratoires de Chalk River (LCR), qui sont en service depuis 1947, ainsi que des réacteurs NPD et de Douglas Point, constitue le fondement de l'utilisation fructueuse des telles piscines pour la génération actuelle de réacteurs de puissance. Cette expérience, combinée à la mise au point de conteneurs de stockage à haute densité, de mécanismes de transfert entre les piscines et de manipulation à distance du combustible, a contribué à un stockage sûr.

Un bon contrôle chimique a été obtenu dans les piscines de stockage du combustible usé au Canada. Le niveau de radioactivité dans l'eau a été maintenu à un niveau très bas ou non détectable, de sorte que les champs de rayonnement à proximité des piscines sont faibles. Règle générale, les taux de défectuosité des grappes de combustible sont faibles. Au début de l'exploitation, le combustible défectueux était stocké dans un cylindre scellé. L'expérience nous a appris que le confinement était généralement inutile parce que la plupart des grappes défectueuses rejetaient peu de produits de fission. Dans certains cas, le combustible défectueux est conservé temporairement dans le système de manutention du combustible avant d'être mis en piscine. Le combustible que l'on sait être défectueux est généralement stocké dans une partie désignée de la piscine.

Comme il a été mentionné précédemment, un certain nombre de centrales utilisent un revêtement de polymère d'époxyde. En raison des longues durées de vie et de l'exposition continue au rayonnement, une certaine détérioration du revêtement causée par le rayonnement a été observée dans la piscine principale de la centrale nucléaire de Pickering (tranches 1 à 4), où le revêtement en époxyde a d'abord été utilisé. On a déterminé l'emplacement de fuites potentielles et on a apporté les réparations nécessaires avant de remettre la centrale de Pickering en service après une période d'arrêt prolongée. Des techniques ont été élaborées pour la réparation en immersion des défectuosités au moyen d'une résine époxyde durcissant sous l'eau. Des réparations importantes ont été effectuées en 2002-2003 à divers emplacements dans la piscine principale de la centrale de Pickering.

4.3 Technologie du stockage à sec

Trois modèles de base sont actuellement utilisés pour le stockage à sec du combustible usé au Canada :

- silos en béton d'EACL
- conteneurs de stockage modulaire refroidi par air (MACSTOR) d'EACL
- conteneur de stockage à sec d'OPG (voir la figure 4.2)

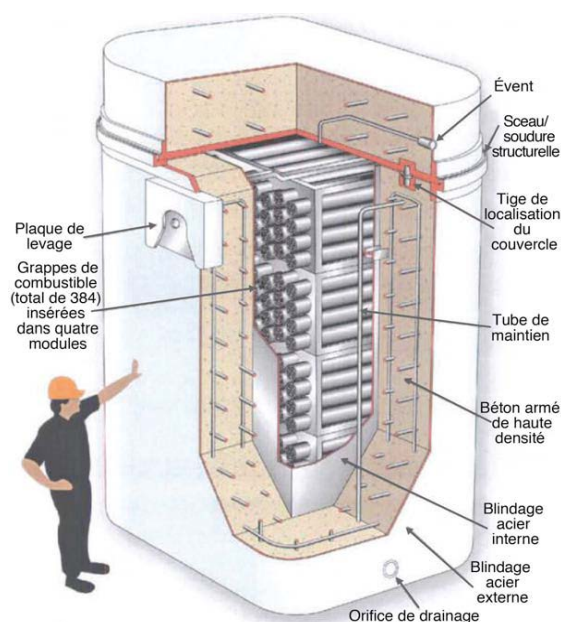


Figure 4.2 : Conteneur de stockage à sec d'OPG

4.3.1 Silos en béton d'EACL

Le programme de stockage du combustible en silos en béton d'EACL a été mis au point aux Laboratoires de Whiteshell au début des années 1970 pour démontrer que le stockage à sec du combustible usé constituait une solution de rechange possible au stockage en piscine. Le programme de démonstration a connu un grand succès, et des silos en béton ont été utilisés pour stocker le combustible usé du réacteur Whiteshell-1. En raison du succès de ce programme, la même conception a été utilisée au site des LCR pour les grappes de combustible provenant du réacteur NPD, à la centrale nucléaire de Point Lepreau et pour les réacteurs partiellement déclassés de Douglas Point et de Gentilly-1.

Le système de silos comprend les principaux éléments suivants :

- paniers de combustible
- poste de travail blindé
- château de transfert
- silo en béton

Le panier de combustible est fait d'acier inoxydable et se présente en trois formats :

- conçu pour loger 54 grappes de combustible de Douglas Point et du réacteur NPD
- conçu pour loger 38 grappes, chacun étant placé au-dessus d'une aiguille de panier (pour le combustible de Gentilly-1)
- conçu pour loger 60 grappes (utilisé à Point Lepreau)

Le poste de travail blindé est doté d'équipements permettant de sécher un panier de combustible chargé ainsi que d'en souder le couvercle à sa plaque et à son assemblage central. Le poste de travail comprend un certain nombre de sous-ensembles destinés au levage, au lavage, au séchage, au soudage et à l'inspection des paniers de combustible usé. Le blindage offert par le poste de travail est suffisant pour réduire les champs de rayonnement en contact avec l'extérieur du poste et assurer ainsi la sécurité des travailleurs.

Le château de transport des paniers de combustible sert de blindage au panier lorsque celui-ci est transporté du poste de travail de la centrale jusqu'au silo de stockage à sec de l'installation de gestion des déchets.

Le silo en béton est une coquille cylindrique en béton armé, dotée d'un revêtement intérieur. Pour fournir un blindage additionnel, on utilise un bouchon de chargement à deux éléments jusqu'à ce que le silo soit rempli. Les scellés du régime des garanties de l'AIEA sont apposés sur le dessus du bouchon de chargement de telle manière que ce dernier ne puisse pas être enlevé sans qu'on les ait d'abord brisés.

Deux tuyaux de petit diamètre permettent d'effectuer des contrôles de l'air entre le revêtement et les paniers de combustible afin de confirmer l'intégrité des barrières de confinement. Les silos en béton reposent sur des fondations en béton armé au-dessus de la nappe d'eau. Un silo contient six, huit, neuf ou dix paniers, selon les besoins de la centrale.

Le transfert du combustible usé des piscines de stockage jusqu'aux silos de stockage à sec commence toujours par le combustible le plus vieux. Par conséquent, l'âge nominal du combustible usé en stockage à sec est habituellement supérieur à sept ans, ce qui confère une marge de prudence aux hypothèses et assure la sûreté globale du stockage à sec du combustible usé.

Le confinement des produits radioactifs est assuré par trois barrières (principe de défense en profondeur) :

- gaine de combustible
- panier de combustible
- revêtement intérieur

4.3.2 Modules MACSTOR d'EACL

Le module MACSTOR est une variante de la technique du stockage en silo. Des modules MACSTOR sont actuellement installés et utilisés à la centrale de Gentilly-2 au Québec, à Cernavoda en Roumanie et à Qinshan en Chine.

La conception originale du module MACSTOR (MACSTOR-200) consiste en une structure en béton renforcé sûr logeant 20 cylindres verticaux d'acier qui contiennent chacun 10 paniers scellés pouvant accueillir 60 grappes de combustible usé. Chaque module permet donc de stocker 12 000 grappes de combustible usé. Chaque cylindre est fixé à la dalle supérieure du module, et deux tuyaux d'échantillonnage qui se prolongent jusqu'à l'extérieur du module MACSTOR sont placés à sa base. Ces tuyaux permettent de confirmer l'intégrité du confinement. On trouve le module MACSTOR-200 à Gentilly-2 (voir la figure 4.3) au Québec et à la centrale de Cernavoda.

Le modèle plus récent, le MACSTOR-400, peut contenir deux fois plus de combustible tout en ne générant qu'une faible augmentation du coût de fabrication par rapport au MACSTOR-200. Il loge 40 cylindres d'acier verticaux qui contiennent chacun 10 paniers scellés pouvant eux-mêmes recevoir 60 grappes de combustible. En tout, le module peut loger 24 000 grappes de combustible usé. Le MACSTOR-400 est utilisé au site de Qinshan et sera utilisé au site de Cernavoda.

La chaleur produite par le combustible usé est dissipée principalement par convection naturelle par des orifices de ventilation qui traversent les murs de béton. La ventilation est assurée par dix grandes entrées d'air dans chaque paroi longitudinale près de la base du module (cinq de chaque côté) et par douze grandes sorties d'air situées légèrement au-dessous du dessus du module (six de chaque côté). Les entrées et les sorties d'air sont aménagées en chicanes pour éviter le rayonnement gamma direct.

Pour améliorer le refroidissement, les cylindres de stockage du module MACSTOR sont directement en contact avec l'air circulant dans le module. Pour protéger les cylindres de stockage de l'air ambiant, toutes leurs surfaces sont galvanisées à chaud.

Les opérations de chargement des modules MACSTOR sont identiques aux opérations de chargement des silos en béton. Dans les deux cas, on utilise un panier de combustible, un poste de travail blindé et un château de transport. La seule différence réside dans la structure de stockage elle-même.



Figure 4.3 : Module MACSTOR à Gentilly-2

4.3.3 Conteneurs de stockage à sec d'OPG

OPG exploite actuellement trois installations de stockage à sec du combustible usé, situées à l'Installation de gestion des déchets Pickering (IGDP), à l'Installation de gestion des déchets Western (IGDW) et à l'Installation de gestion des déchets de Darlington (IGDD).

Les installations de stockage à sec d'OPG utilisent des conteneurs de stockage à sec (voir figure 4.4). Il s'agit de grands conteneurs transportables dans lesquels une cavité est aménagée en vue du confinement du combustible. Chaque conteneur est conçu pour accueillir 384 grappes de combustible et pèse environ 60 tonnes lorsqu'il est vide et 70 tonnes lorsqu'il est chargé.

Les conteneurs rectangulaires ont des parois en béton armé comprises entre des coquilles intérieure et extérieure en acier au carbone. Le revêtement intérieur constitue l'enveloppe de confinement alors que le revêtement extérieur vise à accroître l'intégrité structurale et à faciliter la décontamination de la surface du conteneur. De l'hélium est utilisé comme gaz inerte de couverture dans la cavité du conteneur pour protéger les grappes de combustible de l'oxydation et pour faciliter les essais d'étanchéité de l'enceinte de confinement. Les installations de stockage à sec d'OPG sont des installations intérieures. On ne prévoit pas de rejet radiologique dans des conditions d'exploitation normales.



Figure 4.4 : Conteneurs de stockage à sec à une installation de gestion des déchets d'OPG**4.4 Expériences de stockage à sec**

Des programmes de recherche ont été réalisés dans le but d'évaluer le comportement du combustible usé stocké dans des conditions d'air sec et d'air humide ainsi que dans un milieu d'hélium. On a conclu que les grappes de combustible CANDU, qu'elles soient intactes ou qu'elles comportent des défauts, peuvent être stockées dans des conditions sèches jusqu'à 100 ans ou plus sans perdre leur intégrité. D'autres études sont en cours.

L'expérience d'exploitation des installations de stockage à sec autorisées, en service depuis plusieurs années, permet d'être confiants que les installations de stockage à sec CANDU peuvent être exploitées de manière sûre et sans risques indus pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Les conteneurs de stockage à sec sont utilisés avec succès et de manière sûre depuis 1996 à l'IGDP. Le rendement de sûreté de l'installation a été excellent tout au long de cette période. Les débits de dose sont demeurés en deçà des limites réglementaires. Les émissions en provenance de la zone de traitement sont aussi demeurées en deçà des limites réglementaires.

Les analyses thermiques et les analyses du blindage réalisées aux fins de l'évaluation de la conception et de la sûreté ont été prudentes. L'analyse et les mesures effectuées à l'IGDP indiquent que la température maximale de la gaine de combustible ne dépasse pas 175 °C dans le stockage à sec. En outre, les résultats de calculs des doses neutroniques ont démontré, tel qu'il était prévu, que les débits de dose produits par les neutrons sont négligeables, par rapport aux débits de dose générés par l'activité gamma, grâce au béton lourd servant de blindage pour le conteneur de stockage à sec.

Pour vérifier les résultats de l'analyse thermique, un programme de vérification du rendement thermique a été réalisé à l'été 1998. Un conteneur de stockage à sec doté de 24 thermocouples positionnés à divers endroits sur les revêtements intérieur et extérieur a été rempli de combustible refroidi depuis six ans et placé dans un réseau de conteneurs de stockage à sec contenant du combustible refroidi depuis dix ans. Les températures ont également été mesurées aux interstices entre les conteneurs de stockage à sec, en plus des mesures de la température ambiante à l'intérieur et à l'extérieur. Les résultats ont démontré la prudence de la prédiction des valeurs de température prévues par l'analyse.

4.5 Installations de stockage du combustible usé

Après une période de refroidissement de six à dix ans en piscine de stockage (la durée exacte dépend de chaque site), le combustible usé est transféré à une installation provisoire de stockage à sec. Tous les transferts s'effectuent sous la surveillance des inspecteurs de l'AIEA. Tous les conteneurs de stockage à sec chargés qui sont stockés de façon provisoire sont également sous la surveillance de l'AIEA grâce à l'application d'un système de scellés doubles.

4.5.1 Centrale nucléaire de Pickering

Le site Pickering comprend deux centrales nucléaires, chacune comptant quatre réacteurs à eau lourde sous pression CANDU. La première centrale (tranches 1–4, anciennement appelées Pickering-A), est entrée en service en 1971 et a fonctionné en toute sûreté jusqu'en 1997 lorsqu'elle a fait l'objet d'une fermeture temporaire volontaire dans le cadre de ce qui était alors le programme d'amélioration nucléaire d'Hydro Ontario. En septembre 2003, la tranche quatre a été remise en service. La tranche 1 a été remise en service commercial en novembre 2005. Les tranches 2 et 3 ont été déchargées de leur combustible, on en a retiré l'eau et on les a mis en état de stockage sûr en septembre 2010.

La deuxième centrale (tranches 5–8, anciennement appelées Pickering-B) est entrée en service commercial en 1983 et demeure en exploitation à ce jour. OPG compte exploiter la centrale de Pickering jusqu'en 2024.

Le combustible usé généré par les deux centrales de Pickering est stocké dans des piscines de combustible usé pendant au moins dix ans avant d'être transféré à l'IGDP.

4.5.2 Installation de gestion des déchets de Pickering : stockage à sec du combustible usé

L'IGDP d'OPG est située dans la zone protégée du site de Pickering; le bâtiment de stockage 3, qui constitue la seule exception, se trouve dans sa propre zone protégée. En exploitation depuis 1996, l'IGDP sert principalement au stockage du combustible usé produit par les réacteurs de Pickering. On prévoit que l'IGDP sera en exploitation pendant au moins dix ans après l'arrêt de la dernière tranche de Pickering.

L'aire de stockage à sec du combustible usé de l'IGDP comprend un bâtiment de traitement des conteneurs de stockage à sec et trois bâtiments de stockage. Le système est conçu de manière à transférer le combustible usé stocké dans les piscines de combustible usé de Pickering dans un conteneur de stockage à sec en béton doublé d'acier conçu par OPG. Avant leur transfert à l'IGDP, les conteneurs de stockage à sec chargés sont égouttés et séchés par aspiration et font l'objet d'un contrôle visant à déterminer la présence de contamination à leur surface; ils sont décontaminés au besoin.

Lorsqu'un conteneur de stockage à sec chargé de combustible usé est reçu au bâtiment de traitement de l'IGDP, l'étrier de transfert est enlevé, et le couvercle est soudé au corps du conteneur, ce qui le scelle. La soudure du couvercle est ensuite inspectée. Le conteneur de stockage à sec subit un dernier séchage à vide et est rempli d'hélium. L'orifice de vidange est soudé et inspecté, et un essai d'étanchéité à l'hélium est effectué.

Enfin, des retouches de peinture sont appliquées aux égratignures ou éraflures sur l'extérieur du conteneur. Les scellés de l'AIEA sont appliqués à chaque conteneur avant son introduction dans les bâtiments de stockage. L'IGDP traite actuellement environ 50 conteneurs de stockage à sec (ou 19 200 grappes de combustible usé) par année. En décembre 2016, 855 conteneurs de stockage à sec étaient stockés à l'IGDP.

La capacité nominale de l'IGDP est d'environ 650 conteneurs de stockage à sec ou 249 600 grappes de combustible dans les deux bâtiments de stockage existants de la Phase I de l'IGDP. Une aire de la Phase II de l'IGDP a été construite du côté est du site de Pickering, comme le montre la figure 4.5. Le site de la Phase II de l'IGDP contient actuellement un bâtiment de stockage à sec de combustible usé (bâtiment de stockage 3) qui dispose d'une capacité nominale d'environ 500 conteneurs de stockage à sec et de suffisamment d'espace pour contenir d'autres bâtiments de stockage. Les bâtiments de stockage de la Phase I et de la Phase II auront en définitive, ensemble, une capacité d'au plus 3 000 conteneurs de stockage à sec, soit suffisamment pour stocker tout le combustible utilisé par le site de Pickering durant son exploitation. Les installations de la Phase II de l'IGDP disposent de leur propre zone protégée.

En 2016, OPG a signalé des rejets de particules dans l'air provenant des bâtiments de traitement des conteneurs de stockage à sec du combustible usé de l'IGDP de $1,75 \times 10^5$ Bq. Les rejets dans l'eau se sont élevés à $1,98 \times 10^8$ Bq pour le tritium et à $3,25 \times 10^5$ Bq pour l'activité bêta/gamma brute. Ces rejets sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux limites de rejet dérivé associées à l'IGDP, lesquelles sont fonction de la limite de dose au public établie à 1 mSv par année. Il est important de noter, cependant, que les rejets de l'IGDP sont inclus dans les rejets totaux indiqués pour le site nucléaire de Pickering (qui comprend six tranches de réacteurs CANDU en exploitation).

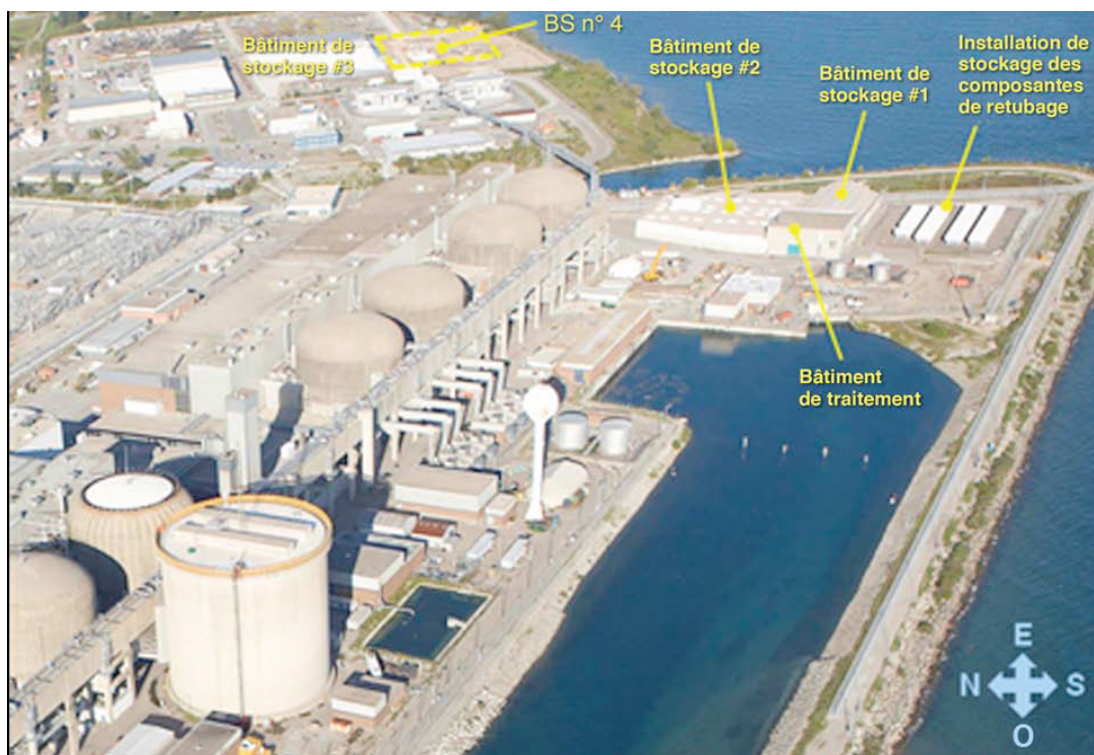


Figure 4.5 : Aires de la Phase I (bâtiment de traitement, bâtiments de stockage 1 et 2 et installation de stockage des composants de retubage) et de la Phase II (bâtiment de stockage 3 et bâtiment de stockage 4 prévu) de l'IGDP

4.5.3 Centrales nucléaires Bruce-A et Bruce-B

La municipalité de Kincardine (Ontario) abrite le site nucléaire de Bruce, qui compte deux centrales nucléaires, soit Bruce-A et Bruce-B. Bruce-A compte quatre réacteurs à eau lourde sous pression CANDU. À l'heure actuelle, toutes les tranches sont en exploitation.

Bruce-B compte quatre réacteurs à eau lourde sous pression CANDU, tous en service. La centrale est exploitée depuis 1984. Bruce Power loue et exploite les centrales Bruce-A et Bruce-B. Le combustible usé des deux centrales est stocké dans les piscines pendant au moins dix ans avant d'être transféré à l'IGDW

4.5.4 IGDW : stockage à sec du combustible usé

L'installation de stockage à sec du combustible usé Western d'OPG, qui fait partie de l'IGDW, est entrée en service en février 2003. L'installation a été conçue pour assurer le stockage sûr du combustible usé produit par les centrales Bruce-A et Bruce-B jusqu'à son transport vers une installation de stockage à long terme ou d'évacuation du combustible usé.

À l'heure actuelle, l'IGDW peut accueillir environ 2 000 conteneurs de stockage à sec ou 768 000 grappes de combustible provenant de Bruce Power. Selon OPG, le prochain bâtiment de stockage devra être construit d'ici 2019. Le combustible usé est stocké dans des conteneurs à double usage en béton identiques à ceux actuellement utilisés à l'IGDP et à l'IGDD. Le traitement des conteneurs de stockage à sec s'y fait de la même façon qu'à l'IGDP et à l'IGDD.

L'IGDW peut traiter environ 130 conteneurs de stockage à sec (soit 49 920 grappes de combustible usé) par année.

La section 5.1.2 porte sur les rejets combinés dans l'air et dans l'eau de la zone de stockage à sec du combustible usé et de la zone de stockage des DFMR de l'IGDW.

4.5.5 Centrale nucléaire de Darlington

La centrale nucléaire de Darlington, qui est exploitée par OPG, comprend quatre réacteurs à eau lourde sous pression CANDU. La centrale est entrée en service en 1990 et demeure en exploitation à l'heure actuelle. Après des années de planification rigoureuse, OPG a entrepris la remise en état de quatre réacteurs au site de Darlington. La remise en état à mi-vie de cette installation, qui permettra de la maintenir en service durant encore 30 ans, devrait être achevée d'ici 2026.

Le combustible usé produit à la centrale de Darlington est stocké dans les piscines de stockage pendant au moins dix ans avant d'être transféré à l'IGDD.

4.5.6 Installation de gestion des déchets de Darlington

L'IGDD (figure 4.6) est située sur le site de Darlington. On y effectue le stockage sûr du combustible usé produit par la centrale jusqu'à son transport à une installation de stockage à long terme ou d'évacuation.

L'IGDD actuelle est composée d'un bâtiment de traitement et de deux bâtiments de stockage conçus pour accueillir jusqu'à 500 conteneurs de stockage à sec. Toutefois, l'installation est conçue pour offrir une capacité de stockage maximale de 676 000 grappes de combustible (environ 1 760 conteneurs de stockage à sec) une fois que deux bâtiments de stockage supplémentaires auront été construits. Le combustible usé est stocké dans des conteneurs à double usage (stockage et transport) en béton identiques à ceux actuellement utilisés à l'IGDP et à l'IGDW. Le traitement des conteneurs de stockage à sec sera également effectué de la même façon qu'à l'IGDP et à l'IGDW. L'IGDD peut traiter environ 60 conteneurs de stockage à sec (soit 23 040 grappes de combustible usé) par année.

En 2016, OPG a signalé des rejets de particules dans l'air provenant de l'IGDD à hauteur de $4,00 \times 10^4$ Bq et aucun rejet dans l'eau. Ces rejets sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux LRD associées à l'IGDD, lesquelles sont dérivées de la limite de dose reçue par le public établie à 1 mSv par année.



Figure 4.6 : Vue aérienne de l'installation de gestion des déchets de Darlington

4.5.7 Centrale nucléaire de Gentilly-2

La centrale de Gentilly-2 (figure 4.7), exploitée par Hydro-Québec, compte un seul réacteur à eau lourde sous pression CANDU. Elle est entrée en service en 1982, l'exploitation commerciale ayant débuté en 1983. À la fin de 2012, Hydro-Québec a mis fin à son exploitation afin d'effectuer son déclasserement.

Comme la centrale ne fonctionne plus, il n'y aura pas d'autre combustible usé à stocker. Il y a actuellement 129 925 grappes de combustible usé en stockage sûr à la centrale. Il est d'abord stocké en piscine, puis, après une période de refroidissement d'au moins sept ans, transféré à l'installation de stockage à sec. Le transfert en panier se fait directement à la piscine. Les paniers chargés sont ensuite transférés à un poste de travail blindé où le contenu est séché et le couvercle des paniers est soudé. Une fois le traitement des paniers terminé, ceux-ci sont ensuite transportés à l'installation de stockage à sec d'Hydro-Québec.



Figure 4.7 : Centrale nucléaire de Gentilly-2

4.5.8 Installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-2

En exploitation depuis 1995, l'installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-2 (voir la figure 4.8) sert au stockage du combustible utilisé pendant l'exploitation de la centrale. Hydro-Québec a reçu l'autorisation de construire tous les modules de stockage des réacteurs CANDU (CANSTOR ou CANDU Storage) requis pour le stockage de son combustible. À la fin de 2016, neuf modules CANSTOR étaient en service et deux autres, en construction. L'arrêt définitif de la centrale nucléaire exigera la fabrication et la mise en service de deux autres modules CANSTOR, chacun pouvant recevoir 12 000 grappes de combustible usé.

À l'heure actuelle, les paniers de stockage sont transférés en fonction des besoins de la planification du déclasserement; les transferts sont habituellement effectués entre avril et octobre chaque année et se termineront en 2020. Hydro-Québec doit veiller en tout temps à ce que les doses au périmètre de ses installations ne dépassent pas la limite autorisée de 2,5 microsieverts (μSv) par heure.



Figure 4.8 : Installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-2

4.5.9 Centrale de Point Lepreau

La centrale Point Lepreau, exploitée par Énergie NB, compte un seul réacteur à eau lourde sous pression CANDU et est entrée en service en 1982. Elle fonctionne actuellement à pleine puissance, après une période d'arrêt pour une réfection majeure qui s'est terminée à l'automne 2012 et qui devrait permettre l'exploitation de la centrale pendant encore 25 à 30 ans.

4.5.10 Installation de stockage à sec du combustible usé de Point Lepreau

Le combustible usé produit à la centrale de Point Lepreau est d'abord stocké dans la piscine de combustible usé pendant au moins sept ans, puis transféré à l'installation de stockage à sec du combustible usé (voir la figure 4.9) qui constitue également le secteur de la Phase II de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS). En service depuis 1990, l'installation de stockage à sec du combustible usé fournit à la centrale une capacité de stockage dans des silos en béton en surface. L'installation a l'autorisation de construire 300 silos, représentant en tout 180 000 grappes de combustible usé. Afin de prendre en charge le combustible usé qui résultera du prolongement de la vie opérationnelle attribuable à la remise en état, on a préparé le terrain pour permettre la construction d'au plus 300 silos additionnels environ. Le nombre exact sera déterminé en fonction des besoins à venir.

Au cours de la période visée par le rapport, soit du 31 mars 2014 au 31 mars 2017, 28 silos ont été remplis et scellés. À la fin de cette période, on avait ajouté à l'installation 220 silos, dont 190 avaient été remplis et scellés. Quelque 5 000 grappes de combustible usé sont transférées en stockage à sec pour chaque année de fonctionnement de la centrale, selon la production électrique du réacteur de Point Lepreau.

Des échantillons des écoulements de surface du secteur de la Phase II qui ont été prélevés et analysés pendant la période visée par le présent rapport présentaient une teneur en tritium de 93 Bq/l. Le débit de dose moyen pour la période de rapport dans le périmètre de l'installation de stockage du combustible usé, selon les dosimètres thermoluminescents, était de 0,10 µSv/h. La limite réglementaire de dose reçue par le public est établie à 1 mSv par année.



Figure 4.9 : Zone de l'installation de stockage à sec du combustible usé de Point Lepreau

4.5.11 Installation de stockage à sec du combustible usé de Douglas Point

L'installation de stockage à sec du combustible usé de la centrale de Douglas Point d'EACL (voir la figure 4.10) est située au site nucléaire de Bruce. Le prototype de réacteur de puissance CANDU de Douglas Point est entré en exploitation en 1968 et a été mis à l'arrêt définitivement après 17 ans de service. EACL est responsable des activités de déclasserment de Douglas Point, qui sont maintenant exécutées par les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) dans le cadre d'une entente d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE).

Le déclasserment a commencé en 1986, et environ 22 256 grappes de combustible usé ont été transférées à des silos de stockage en béton à la fin de 1987. Les résultats du programme d'échantillonnage de l'air des silos démontrent que l'état de stockage sous surveillance est sûr et que les rejets demeurent pratiquement nuls. Les résultats les plus élevés pour un silo donné en 2016 s'élevaient à moins de 0,304 Bq par filtre pour l'activité bêta brute et à moins de 0,0295 Bq par filtre pour l'activité alpha brute. La surveillance permanente permet de confirmer que l'installation demeure en état de stockage sûr sous surveillance.

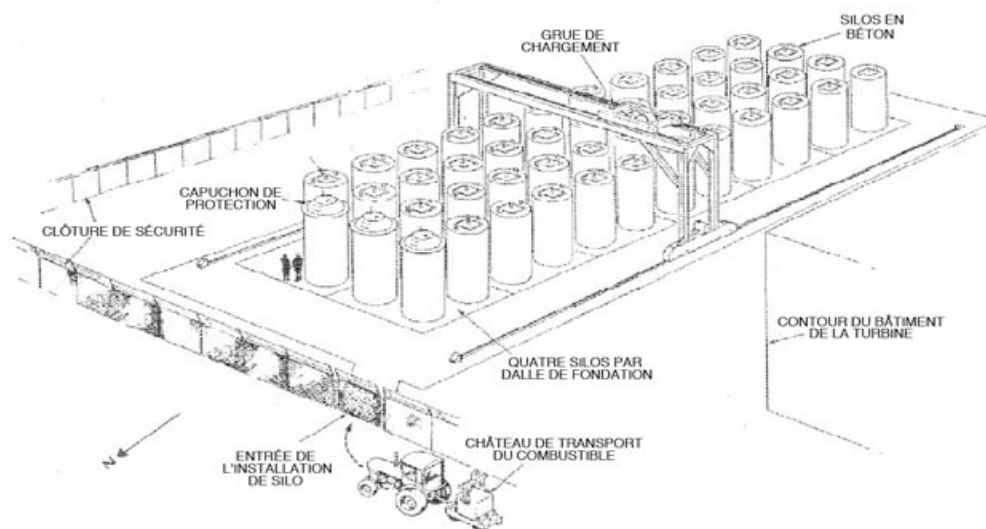


Figure 4.10 : Installation de stockage à sec du combustible usé de Douglas Point

4.5.12 Installation de stockage à sec du combustible usé de Gentilly-1

Depuis son entrée en service en mai 1972, la centrale nucléaire de Gentilly-1 a fonctionné à pleine capacité pendant deux courtes périodes cette même année, puis a été exploitée de façon intermittente en fonction des besoins pour un total de 183 jours de pleine puissance effective jusqu'en 1978. EACL est responsable des activités de déclassement de Gentilly-1, qui sont maintenant exécutées par les LNC dans le cadre d'une entente d'OGEE.

EACL a entrepris en 1984 un programme de déclassement de deux ans au cours duquel 3 213 grappes de combustible usé ont été transférées dans des silos de stockage en béton. Les résultats du programme d'échantillonnage de l'air des silos démontrent que l'état de stockage sous surveillance est sûr et que les rejets demeurent pratiquement nuls. Les résultats les plus élevés pour un silo donné en 2016 s'élevaient à moins de 0,29 Bq par filtre pour l'activité bêta brute et à moins de 0,029 Bq par filtre pour l'activité alpha brute. La surveillance permanente permet de confirmer que l'installation demeure en état de stockage sûr sous surveillance.

4.5.13 Zone de gestion des déchets G des Laboratoires de Chalk River, zone de stockage à sec du combustible usé

La zone de gestion des déchets (ZGD) G des LCR, exploitée par les LNC, est une zone de stockage à sec du combustible usé comprenant des silos en béton identiques à ceux décrits à la section 4.3.1. Le réacteur NPD était un réacteur de démonstration exploité par Ontario Hydro (maintenant OPG) de 1962 à 1987; il a été déclassé en 1987. Dans le cadre du programme de déclassement, le combustible usé a été transféré dans des silos en béton situés dans la zone de stockage à sec du combustible usé des LCR. Le site compte, dans 12 silos, 68 grappes de combustible usé complètes et partielles en provenance des centrales de Bruce, de Pickering et de Douglas Point ainsi que 4 886 grappes en provenance du réacteur NPD.

Deux silos en béton ont été construits sur la plateforme de soutien en béton existante pour stocker des déchets calcinés qui seront créés par le traitement des isotopes radioactifs séparés dans la nouvelle installation de traitement des LCR. Ces silos sont en état d'arrêt prolongé, tout comme les autres systèmes de l'installation spécialisée de production d'isotopes. La construction des silos n'est pas terminée.

4.5.14 Installation de stockage à sec du combustible usé des Laboratoires de Whiteshell

Les Laboratoires de Whiteshell ont été établis à Pinawa (Manitoba) au début des années 1960 en vue d'activités de R-D nucléaires devant mener à la mise au point de versions à température plus élevée du réacteur CANDU. Les travaux ont d'abord porté sur le réacteur Whiteshell-1, un réacteur à refroidissement organique qui est entré en service en 1965 et qui a été exploité jusqu'en 1985.

Le programme de l'installation de stockage en silos en béton a été élaboré au début des années 1970 pour démontrer que le stockage à sec du combustible usé était une solution de rechange possible au stockage en piscine.

En raison du succès du programme de démonstration, l'installation de stockage en silos en béton (voir la figure 4.11) a été construite pour le stockage de la totalité du combustible usé restant du réacteur Whiteshell-1. En outre, un certain nombre de grappes de combustible usé provenant de réacteurs CANDU sont stockées à l'installation, après avoir subi des examens post-irradiation dans les installations blindées des Laboratoires de Whiteshell. L'installation permet le stockage de 2 268 grappes de combustible usé provenant de l'exploitation du réacteur Whiteshell -1 et des réacteurs CANDU. Une partie du combustible usé provenant des activités antérieures à 1975 est stockée dans des cylindres en béton verticaux (pour plus de détails sur le programme de déclassement de Whiteshell, voir l'annexe 7.1.).



Figure 4.11 : Installation de stockage à sec du combustible usé des Laboratoires de Whiteshell

4.5.15 Réacteur national de recherche universel (NRU)

Le réacteur NRU est un réacteur hétérogène à neutrons thermiques, modéré et refroidi à l'eau lourde. D'abord conçu pour des grappes de combustible d'uranium naturel, il a été converti aux barres de combustible nourricier enrichi en 1964. La conversion graduelle à l'uranium faiblement enrichi a commencé en 1991.

Le stockage initial des barres de combustible usé se fait dans des piscines situées dans le réacteur de recherche. Après un délai approprié visant à permettre la désintégration et le refroidissement, le combustible usé est généralement transféré dans des silos enfouis dans la ZGD B des LCR. Les silos enfouis servent également au stockage du combustible usé provenant du réacteur NRX mis à l'arrêt en 1992.

Le réacteur NRU cessera d'être exploité le 31 mars 2018. Environ 30 bâtiments et structures connexes ainsi que l'installation principale du réacteur seront transférés aux fins de déclasserement et de gestion des déchets en état de stockage sous surveillance d'ici 2021.

4.5.16 Réacteur nucléaire McMaster

Le réacteur nucléaire McMaster est un réacteur de type piscine avec un cœur d'uranium enrichi modéré et refroidi à l'eau légère. Il fonctionne à des puissances pouvant atteindre 5 MW. Le réacteur, qui fonctionnait au combustible d'uranium hautement enrichi (UHE), a été converti au combustible d'uranium faiblement enrichi (UFE) en 2006-2007. Le combustible initial d'UHE a été renvoyé au site nucléaire de Savannah River aux États-Unis. Le combustible d'UFE était fabriqué en France.

Il s'agit du seul réacteur canadien à flux moyen en milieu universitaire. Les neutrons qu'il génère sont utilisés en physique nucléaire, en biologie, en chimie, en sciences de la terre, en médecine et en médecine nucléaire. Tout le combustible usé du réacteur nucléaire McMaster peut être stocké dans l'eau.

Annexe 5 – Installations de gestion des déchets radioactifs

5.1 Méthodes de gestion des déchets radioactifs

Tous les déchets radioactifs produits au Canada, à l'exception de ceux provenant des mines et usines de concentration d'uranium, sont placés en stockage sous surveillance temporaire en attendant l'établissement d'une installation de gestion des déchets (IGD) à long terme. Diverses structures de stockage sont actuellement utilisées dans les différentes IGD :

- enfouissement souterrain
- bâtiments de stockage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité (DRFMA)
- bâtiments de stockage des déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA)
- bâtiments de stockage en surface blindés
- bâtiments Quonset
- conteneurs en surface ou souterrains ou silos souterrains
- caissons en béton

5.1.1 Installation de gestion des déchets de Pickering : stockage des composants de retubage

L'IGDP (voir la figure 5.1) comprend l'aire de stockage à sec du combustible usé (voir l'annexe 4.5.2) et l'aire de stockage des composants de retubage (ASCR), où sont entreposés les déchets des composants de cœurs de réacteur produits par les activités de retubage à la centrale de Pickering (tranches 1-4). L'ASCR est située dans la zone protégée de Pickering et est exploitée en état de stockage sous surveillance, ce qui signifie qu'elle ne peut pas recevoir de nouveaux déchets sans approbation écrite préalable de la CCSN.

Les composants de retubage sont placés dans des modules de stockage à sec, c'est-à-dire des fûts cylindriques en béton lourd armé. L'aire de stockage a été conçue pour recevoir 38 modules de stockage à sec. La conception de ces modules assure un blindage adéquat pour respecter les exigences de débit de dose à l'extérieur de l'installation et pour maintenir les débits de dose auxquels sont exposés les travailleurs au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre. À l'heure actuelle, l'ASCR compte 34 modules chargés et deux modules vides et dispose de suffisamment d'espace pour y ajouter deux autres modules.

L'ASCR est recouverte d'une membrane imperméable qui constitue une surface exigeant peu d'entretien. Un système de drainage dirige les eaux de ruissellement en provenance de l'aire de stockage vers le point de déversement des tranches 5-8 de Pickering. Des bassins collecteurs permettent un échantillonnage périodique de l'eau.



Figure 5.1 : Installation de gestion des déchets de Pickering, dont l'aire de stockage des composants de retubage (à gauche) et l'aire de stockage à sec du combustible utilisé (à droite)

5.1.2 Installation de gestion des déchets Western : stockage des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité

L'IGDW d'OPG (qui en est à la fois le propriétaire et l'exploitant) est située sur le site du site nucléaire de Bruce, à proximité de Kincardine (Ontario). Elle est composée de deux aires séparées (voir la figure 5.2) :

- l'aire de stockage des DFMR
- l'aire de stockage à sec du combustible utilisé (voir l'annexe 4.5.4)

L'aire de stockage des DFMR permet la manutention, le traitement et le stockage sûrs des matières radioactives produites par les centrales nucléaires de l'Ontario (Pickering, Darlington et Bruce) et d'autres installations actuellement ou antérieurement exploitées par OPG ou par son prédécesseur, Ontario Hydro. Elle comprend différentes structures comme le bâtiment de réduction du volume des déchets et le bâtiment de maintenance des colis de transport. Les moyens de stockage de cette installation comprennent des bâtiments de stockage des déchets radioactifs de faible activité (DRFA), de bâtiments de stockage des déchets de réfection, des quadricellules, des conteneurs souterrains, des tranchées et des silos enfouis.

Le bâtiment de réduction du volume des déchets peut accueillir des DRFA et les trier en catégories traitables et non traitables. Il peut aussi traiter certains déchets par compactage ou incinération avant leur stockage. Il comprend les zones principales suivantes :

- La zone de l'incinérateur des déchets radioactifs comprend l'incinérateur des déchets radioactifs, l'équipement connexe ainsi qu'un puisard d'eaux usées.
- La zone de compactage comprend un compacteur de boîtes et un atelier d'entretien civil. Des ateliers de contrôle et d'entretien mécanique dans le bâtiment de maintenance des colis de transport assurent la réparation et l'entretien de l'équipement.
- La zone de manutention, de stockage et de tri des matières permet le déplacement, le tri et le stockage temporaire des déchets reçus et traités. Elle inclut l'accès aux zones de l'incinérateur et du compactage.
- Le poste de commande abrite le centre principal de contrôle des travaux. Les alarmes de tous les services et systèmes de stockage des DFMR sont supervisées à partir de ce local.

- La zone de camionnage crée un milieu protégé contre les intempéries pour la réception et le déchargement des DRFA.
- Les zones de l'équipement de ventilation abritent les filtres et les ventilateurs d'admission d'air, les serpentins de chauffage ainsi que les filtres et les ventilateurs d'évacuation d'air. Les moniteurs d'effluent radioactif en suspension dans l'air pour la ventilation des bâtiments et la sortie des incinérateurs de déchets radioactifs s'y trouvent également.
- Le local électrique et la salle d'entreposage servent à l'entreposage de l'appareillage de commutation électrique et des centres de contrôle des moteurs ainsi qu'au stockage des matières autres que les déchets.

OPG a élaboré des limites de rejet dérivées (LRD) pour les rejets d'effluents radioactifs en suspension dans l'air en provenance de l'incinérateur de déchets radioactifs et de la ventilation du bâtiment de réduction du volume des déchets et du bâtiment de maintenance des colis de transport ainsi que pour les rejets dans les eaux de surface et souterraines en provenance du système de drainage du site. Les effluents non radioactifs doivent être conformes à l'approbation environnementale délivrée pour l'IGDW par le ministère de l'Environnement et des Changements climatiques de l'Ontario. À l'heure actuelle, les effluents radioactifs et non radioactifs présentent tous des concentrations inférieures aux exigences réglementaires.

La manutention, le traitement et le stockage sûrs des déchets radioactifs à l'IGDW exigent une combinaison de caractéristiques de conception, de procédures, de politiques et de programmes de supervision, dont certains sont des considérations de conception génériques. Les programmes requis sont axés sur la radioprotection, la santé et la sécurité au travail, la protection de l'environnement et des programmes de surveillance des différentes zones aussi bien que de l'installation dans son ensemble.

L'aire de stockage des DFMR de l'IGDW a reçu environ 2 900 m³ de déchets radioactifs en 2015. La quantité annuelle peut varier considérablement en fonction des activités d'entretien des différentes centrales nucléaires. Les déchets sont ensuite traités, dans la mesure du possible, et placés dans la structure de stockage appropriée. Quelque 94 000 m³ de DFMR sont actuellement stockés sur le site de façon provisoire.

Deux structures de stockage des déchets de réfection se trouvent dans la partie actuellement développée de l'aire de stockage des DFMR. Ces structures reçoivent les déchets provenant de la remise en état des tranches 1 et 2 de la centrale Bruce-A. L'un des bâtiments contient les composants de retubage dans des boîtes en béton et en acier spécialement conçues, et l'autre abrite les générateurs de vapeur. Le calendrier des travaux pour la construction des structures de stockage des déchets de réfection future sera établi en fonction des besoins et, par conséquent, des plans de remise en état élaborés pour les centrales nucléaires par le titulaire de permis.

En 2013, l'IGDW (aire de stockage à sec du combustible usé et aire de stockage des DFMR combinées) a rejeté dans l'air $2,06 \times 10^{13}$ Bq de tritium, $5,42 \times 10^3$ Bq de particules, $1,71 \times 10^5$ Bq d'iode 131 et $3,94 \times 10^9$ Bq de carbone 14. Les rejets dans l'eau s'élevaient à $6,12 \times 10^{11}$ Bq pour le tritium et à $4,62 \times 10^8$ Bq pour l'activité bêta brute. Ils sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux LRD et aux seuils d'intervention associés à l'IGDW.

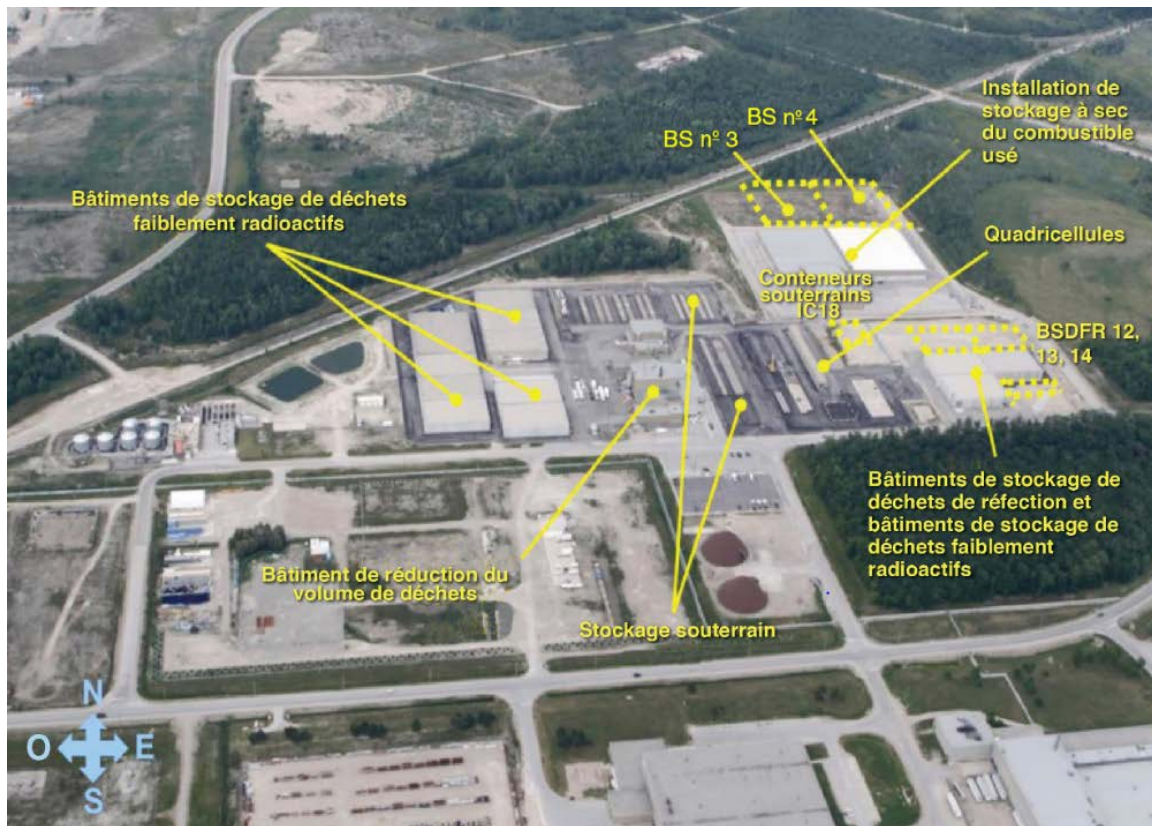


Figure 5.2 : Installation de gestion des déchets Western

5.1.3 Aire de stockage des déchets radioactifs 1 de Bruce

OPG est le propriétaire et l'exploitant de l'aire de stockage des déchets radioactifs 1 du site nucléaire de Bruce. L'installation sert au stockage des DFMR produits par le réacteur de Douglas Point et ceux générés au début de l'exploitation des tranches 1-4 de Pickering. La majorité des déchets originaux provenant de cette installation ont été récupérés et envoyés à l'IGDW à la fin des années 1990 et au début des années 2000. De petits volumes de déchets demeurent stockés dans des tranchées à parois en béton armé fermées par des couvercles en béton et dans des monolithes ou des silos doublés enfouis.

L'installation est actuellement exploitée sous surveillance et n'accepte pas de nouveaux déchets. OPG surveille et entretient le site et les structures. Aucun nouveau déchet ne peut être ajouté sans l'approbation écrite préalable de la CCSN.

5.1.4 Installations de gestion des déchets d'Hydro-Québec

Les IGDRS d'Hydro-Québec comptent deux installations et permettent le stockage sûr des matières radioactives produites à la centrale nucléaire de Gentilly-2 (voir la figure 5.3). Ces installations comprennent plusieurs types d'enceintes en béton armé.

Les enceintes de type A servent au stockage des DRMA émettant des débits de dose élevés, comme des filtres. Les enceintes de type B servent aussi au stockage des DRMA, mais visent ceux ayant un débit de dose inférieur, tandis que les enceintes de type C servent au stockage des DRFA.

La mise en service de la Phase II de l'IGDRS a été autorisée en 2013. À l'origine, cette Phase a été construite pour recevoir les déchets découlant de la réfection, mais l'installation servira plutôt à stocker des résines radioactives et des DRFA ou des DRMA provenant des activités de déclasserment.

Le volume de DRFA s'élève maintenant à moins de 10 m³ par année. Les échantillons d'eaux de ruissellement radioactives de la ZGD, recueillis et analysés en 2016, ont montré des concentrations de tritium variant entre 26 Bq/l et 1 040 Bq/l. Le débit de dose moyen pour 2016 à la clôture du périmètre de l'IGDRS était de 0,05 µSv/h. La limite réglementaire de dose reçue par le public est établie à 1 mSv par année.



Figure 5.3 : Installation de gestion des déchets radioactifs solides de Gentilly-2

5.1.5 Installation de gestion des déchets de Point Lepreau

L'IGDRS de Point Lepreau comprend la zone de la Phase I servant au stockage des déchets radioactifs solides découlant de l'exploitation, la zone de la Phase II servant au stockage du combustible usé (voir l'annexe 4.5.10) ainsi que la zone de la Phase III destinée au stockage des déchets radioactifs solides provenant de la remise en état.

La zone de la Phase I comprend les structures de stockage suivantes :

- **Voûtes** : Les voûtes de la Phase I, faites en béton, sont au nombre de six et comprennent chacune quatre compartiments égaux. Elles servent principalement à stocker des DRFA découlant de l'exploitation (voir la figure 5.4). Presque tous les déchets stockés dans les voûtes de la Phase I devraient se désintégrer et arriver à un niveau négligeable de radioactivité d'ici la fin de la durée de vie prévue des structures. En tout, à la fin de la période visée par le rapport, les six voûtes contenaient environ 1 688 m³ de déchets radioactifs solides.
- **Quadricellules** : Les quadricellules de la Phase I sont conçues pour les DRMA à débit de dose élevé, comme les résines échangeuses d'ions usées, les filtres de purification usés et les composants de système contaminés. On compte actuellement environ 144 m³ d'espace de stockage pour un total de neuf quadricellules; ces quadricellules étaient vides à la fin de la période visée par le rapport.
- **Structures de stockage des filtres** : Les structures de stockage des filtres de la Phase I servent au stockage des filtres utilisés dans les systèmes de purification du fluide caloporteur, de purification du modérateur, de drainage actif et d'alimentation des joints d'étanchéité ainsi que dans les systèmes des machines de la piscine de combustible usé et de chargement du combustible. Ces structures sont contenues à l'intérieur de l'une des voûtes mentionnées ci-dessus. À la fin de la période visée par le rapport, 13 m³ de déchets des filtres usés étaient stockés dans ces structures.

Un volume total d'environ 247 m³ de déchets radioactifs a été transféré à la Phase I pendant la période visée par le rapport. En décembre 2010, une stratégie de réduction du volume, visant l'envoi des déchets radioactifs à l'installation de traitement de Bear Creek d'EnergySolutions à Oak Ridge, au Tennessee, a été mise en œuvre. Une réduction approximative du volume d'un rapport de 80:1 (volume de déchets expédiés par rapport au volume de cendres après incinération) est réalisée au moyen de ce processus, et les déchets de métaux radioactifs fondus sont récupérés aux fins de blindage par l'industrie nucléaire des États-Unis et, par conséquent, ne sont pas renvoyés à Énergie NB. Un volume total d'environ 604 m³ de déchets radioactifs a été transféré de la Phase I à EnergySolutions pendant la période visée par le rapport.

Les échantillons d'eaux de ruissellement de la zone de la Phase I recueillis et analysés pendant la période visée par le rapport présentaient une concentration moyenne de tritium d'environ 390 Bq/l. Pour la même période, le débit de dose moyen affiché par les dosimètres thermoluminescents à la clôture du périmètre de la Phase I était d'environ 0,11 µSv/h. La limite réglementaire de dose reçue par le public est établie à 1 mSv par année.



Figure 5.4 : Structure de stockage en voûte de Point Lepreau

La zone de la Phase III contient les structures de stockage suivantes :

- **Voûtes** : Les voûtes de la Phase II sont des structures en béton identiques à celles de la Phase I. Elles servent à stocker la plus grande part des DRFA provenant de la remise en état. Les deux structures ont une capacité d'environ 890 m³. Au 31 mars 2017, l'espace occupé s'élevait à quelque 871 m³.
- **Silos de déchets de retubage** : Les silos de déchets de retubage de la Phase III (voir la figure 5.5) sont des structures en béton servant à stocker les DRMA provenant de la remise en état du réacteur de Point Lepreau, principalement des composants de réacteur. Les cinq structures représentent une capacité d'environ 165 m³, dont quelque 140 m³ étaient occupés à la fin de la période visée par le rapport.

Un volume total de 2,27 m³ de déchets radioactifs solides, soit un château de transport logeant 164 bouchons de fermeture, a été transféré à cette installation pendant la période visée par le rapport. Le château de transport avait été retiré des voûtes de stockage de la Phase III à l'origine en mars 2013 en vue d'évaluer la possibilité d'utiliser les bouchons pour résoudre les problèmes de fermeture de contenants à la centrale.

Les échantillons d’eaux de ruissellement de la zone de la Phase III recueillis et analysés pendant la période visée par le rapport présentaient une concentration moyenne de tritium d’environ 274 Bq/l. Pour la même période, le débit de dose moyen affiché par les dosimètres thermoluminescents à la clôture du périmètre de la Phase III était d’environ 0,11 $\mu\text{Sv/h}$. La limite réglementaire de dose reçue par le public est établie à 1 mSv par année.



Figure 5.5 : Silos de déchets de retubage de Point Lepreau

5.1.6 Gestion des déchets radioactifs des réacteurs déclassés

Les réacteurs de Douglas Point, de Gentilly-1 et NPD ont été fermés, partiellement déclassés et placés en état de stockage sous surveillance (voir la figure 5.6). Étant donné que ces installations contiennent des matières radioactives, notamment des déchets radioactifs provenant des activités de déclassement, elles sont actuellement autorisées en tant qu’IGD. (Pour obtenir plus de renseignements sur les activités de déclassement à chacun de ces sites, voir l’annexe 7.)

5.1.6.1 Installation de gestion des déchets de Douglas Point

L’installation de gestion des déchets de Douglas Point est située sur le site nucléaire de Bruce, à Kincardine (Ontario). Le prototype de réacteur de puissance CANDU qui s’y trouve a été mis à l’arrêt permanent en 1984 après 17 ans d’exploitation. Le déclassement a commencé en 1986, et les grappes de combustible usé ont été transférées dans des silos en béton à la fin de 1987. La responsabilité du déclassement de Douglas Point relève d’EACL, et les activités sont menées par les LNC dans le cadre d’une entente d’OGEE.

Les déchets stockés sont composés de produits de corrosion radioactifs et de produits de fission. Ils sont stockés dans le bâtiment du réacteur et le bâtiment de service. Les déchets proviennent des sources suivantes :

- radioactivité induite dans les composants du réacteur et l’écran biologique
- produits de corrosion radioactifs et produits de fission déposés sur les surfaces des systèmes caloporteur et modérateur
- résines échangeuses d’ions, en provenance des systèmes caloporteur et modérateur, stockées dans des réservoirs souterrains

- sol contaminé stocké dans le bâtiment de service
- fûts d'acier contaminé provenant des plateaux de stockage du combustible
- DRMA stockés dans le tunnel de transfert du combustible allant du bâtiment du réacteur à la piscine de réception

Les données de la surveillance régulière de l'environnement et des rejets continuent de confirmer que l'installation fonctionne de manière sûre.

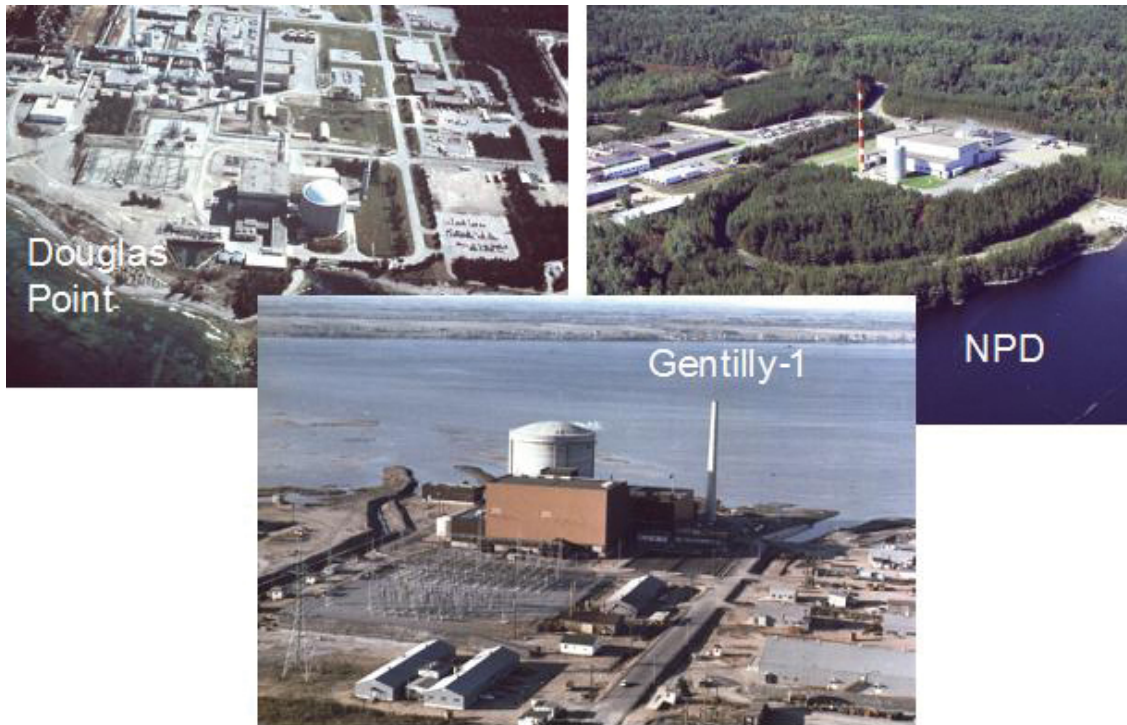


Figure 5.6 : Installations de Douglas Point, du réacteur nucléaire de démonstration NPD et de Gentilly-1

5.1.6.2 Installation de gestion des déchets de Gentilly-1

L'IGD de Gentilly-1 est située sur le site de la centrale nucléaire de Gentilly-2 d'Hydro-Québec. La centrale de Gentilly-1 est entrée en service en mai 1972 et a atteint sa pleine puissance pendant deux courtes périodes au cours de la même année. Elle a été exploitée de façon intermittente pendant un total de 183 jours de pleine puissance efficace jusqu'en 1978, lorsqu'il a été déterminé que certaines modifications et des réparations considérables étaient nécessaires. La centrale a par conséquent été fermée temporairement de 1980 à 1984. Un programme de déclassement a alors été entrepris dans le but de mettre la centrale de Gentilly-1 dans un état d'arrêt durable et sûr permettant le stockage sous surveillance. La responsabilité du déclassement de Gentilly-1 relève d'EACL, et les activités sont menées par les LNC.

L'IGD de Gentilly-1 comprend des zones précises au sein des bâtiments de la turbine et de service, l'ensemble du bâtiment du réacteur, la zone de stockage des résines et la salle des silos de stockage de combustible usé.

Les déchets stockés sont composés de produits de corrosion radioactifs et de produits de fission. Les différents types de déchets proviennent des sources suivantes :

- radioactivité induite dans les composants du réacteur et l'écran biologique

- produits de corrosion radioactifs et produits de fission déposés sur les surfaces des systèmes caloporteur et modérateur
- sol contaminé
- résines échangeuses d'ions en provenance des systèmes caloporteur et modérateur
- conteneurs d'équipement et de matières sèches faiblement radioactives résultant de l'exploitation et des activités de déclasserement antérieures

L'installation ne génère aucun rejet atmosphérique. Les données de la surveillance régulière de l'environnement et des rejets d'eaux usées continuent de confirmer que l'installation fonctionne de manière sûre.

5.1.6.3 Installation de gestion des déchets du réacteur nucléaire de démonstration NPD

Située à Rolphoton (Ontario), l'IGD du réacteur NPD abrite la centrale nucléaire du réacteur NPD déclassée. La centrale a été en service de 1962 à 1987, année de son déclasserement à l'état d'installation de stockage temporaire « statique » par Ontario Hydro (maintenant OPG), avec l'aide d'EACL. En septembre 1988, une fois l'état statique atteint, Ontario Hydro a confié à EACL le contrôle de l'IGD. Depuis, différentes installations auxiliaires non nucléaires comme l'aile de l'administration, le centre de formation, le bâtiment des pompes et deux grands entrepôts ont été démolis, et les débris ont été évacués du site en vue de leur réutilisation, de leur recyclage ou de leur élimination. Les grappes de combustible ont été transférées à la ZGD du site des LCR aux fins de stockage.

L'IGD du réacteur NPD est formée d'une zone nucléaire et d'une zone non nucléaire. Les déchets stockés sont des déchets radioactifs induits, des produits de corrosion radioactifs et certains produits de fission. La radioactivité résiduelle présente à la centrale du réacteur NPD, après le retrait du combustible usé et de l'eau lourde, provient des sources suivantes :

- radioactivité induite dans les composants du réacteur et l'écran biologique (c'est-à-dire les parois en béton entourant le réacteur)
- produits de corrosion radioactifs dans les systèmes caloporteur et modérateur vidangés
- faibles quantités de radioactivité dans les systèmes et composants auxiliaires et dans les matières stockées dans la zone nucléaire

Les données de la surveillance régulière de l'environnement et des rejets continuent de confirmer que l'installation fonctionne de manière sûre.

Depuis la transition vers un modèle d'OGEE en 2015, EACL souhaite fermer le site du réacteur NPD; les travaux seraient exécutés par les LNC. EACL demeure propriétaire du site, mais les LNC sont responsables de l'installation, qui en est actuellement à la phase de stockage sous surveillance aux termes d'un permis de déclasserement d'une installation de gestion des déchets délivré par la CCSN. À l'heure actuelle, le site du réacteur NPD comprend un nombre restreint de structures, y compris le bâtiment principal du réacteur, un générateur au diesel, un poste de garde et une cheminée de ventilation. Plusieurs structures temporaires ont été ajoutées à l'appui du projet de déclasserement.

5.1.7 Installations de recherche et d'essais nucléaires d'EACL

EACL compte actuellement une seule installation de recherche au Canada : les LCR, à Chalk River (Ontario). Auparavant, elle en comptait une autre, soit les Laboratoires de Whiteshell, au Manitoba, qui sont en cours de déclasserement (l'annexe 7 contient plus de renseignements sur les activités de déclasserement). Depuis la transition vers un modèle d'OGEE en 2015, ces sites sont exploités par les LNC dans le cadre d'une entente avec EACL. Les déchets radioactifs produits à ces deux sites sont stockés dans des IGD sur place.

5.1.7.1 Laboratoires de Chalk River

Le site des LCR est situé dans le comté de Renfrew (Ontario), sur la rive de la rivière des Outaouais, à 160 km au nord-ouest d'Ottawa. Ce site, d'une superficie totale d'environ 4 000 ha, est situé dans les limites de la ville de Deep River. La rivière des Outaouais, qui coule du nord-ouest vers le sud-est, constitue la frontière du site au nord-est. La réserve militaire de Petawawa jouxte la propriété des LCR au sud-est.

Le site des LCR a été établi au milieu des années 1940 et a abrité diverses activités et installations nucléaires principalement liées à la recherche. La majeure partie des installations nucléaires et des bâtiments auxiliaires connexes construits sur le site sont situés à l'intérieur d'une aire industrielle relativement petite adjacente à la rivière des Outaouais, près de l'extrémité sud-est de la propriété. La propriété comprend différentes ZGD pour les déchets radioactifs et non radioactifs le long d'un corridor allant du sud-ouest au nord-est. Les ZGD du site des LCR gèrent non seulement les déchets produits par les activités du site, mais offrent également un service payant de gestion des déchets aux établissements qui ne disposent pas de leurs propres moyens, comme les universités, les hôpitaux et les utilisateurs industriels.

Les ZGD des LCR gèrent huit types de déchets :

- les déchets d'exploitation des réacteurs nucléaires, qui incluent du combustible et des composants de réacteur, des matériaux d'assainissement des fluides de réacteur (par exemple, des résines et des filtres), des rebuts et d'autres matières contaminées par la radioactivité lors d'activités courantes
- les déchets des installations de fabrication de combustible, qui comprennent du dioxyde de zirconium et des creusets en graphite utilisés pour couler les billettes, des filtres et d'autres rebuts comme des gants, des combinaisons et des chiffons
- les déchets de production des isotopes, qui comprennent des déchets radioactifs divers contaminés principalement par du cobalt 60 et du molybdène 99
- les déchets d'utilisation d'isotopes, qui comprennent des déchets radioactifs divers contaminés principalement par du cobalt 60 et du molybdène 99
- les déchets des opérations en cellule chaude, qui comprennent des matériaux d'assainissement, des filtres à air contaminés, de l'équipement contaminé et des échantillons irradiés au rebut
- les déchets de décontamination et de déclasserment, qui comprennent divers déchets contaminés dotés de propriétés physiques, chimiques et radiologiques très variables
- les déchets d'assainissement des LCR, qui comprennent les déchets solidifiés résultant du traitement du sol et des eaux souterraines contaminés
- divers déchets des LCR et de l'extérieur, qui comprennent les déchets radioactifs qui ne sont pas inclus dans les catégories de déchet décrites ci-dessus (par exemple, les déchets des laboratoires et ateliers d'isotopes)

Les déchets liquides, comme les scintillateurs liquides, les hydrocarbures de graissage contaminés par des matières radiologiques, les déchets contaminés par des biphenyles polychlorés (BPC) et les déchets de production d'isotopes sont également traités dans le cadre des activités des LCR liées à la gestion des déchets. Environ 15 à 20 m³ de ces types de déchets sont reçus par les ZGD chaque année, y compris les déchets provenant de générateurs de déchets hors site, et sont évacués par des services d'élimination commerciaux.

En outre, un centre de traitement des déchets gère les déchets radioactifs aqueux générés au site des LCR. Après avoir été traités dans un évaporateur de déchets liquides, les effluents sont évacués dans l'égout de traitement, qui se déverse à la fin dans la rivière des Outaouais.

5.1.7.1.1 Zone de gestion des déchets A des Laboratoires de Chalk River

C'est en 1946 qu'a commencé le stockage des déchets radioactifs sur le site du complexe des LCR, dans une zone maintenant appelée ZGD A. Ce stockage a pris la forme d'évacuations directes de solides et de liquides dans des tranchées de sable. Il s'agissait d'opérations modestes qui n'ont pas été consignées avant 1952, année où l'assainissement de l'accident du NRX a généré de grandes quantités de déchets radioactifs (incluant la calandre du réacteur) qui devaient être gérées rapidement et de façon sécuritaire. À cette occasion, environ 4 500 m³ de déchets aqueux contenant 330 TBq (9 000 Ci) de produits de fission mixtes ont été déversés dans les tranchées. Des dispersions plus petites ont suivi (6,3 TBq et 34 TBq de produits de fission mixtes) respectivement en 1954 et 1955. Aujourd'hui, la ZGD A n'accepte plus de déchets.

D'après les observations consignées, on suppose que les bouteilles ont été brisées intentionnellement au moment du stockage. On estime que le réservoir a reçu environ $3,7 \times 10^{13}$ Bq de strontium 90 et près de 100 g de plutonium. Les liquides radioactifs présents dans les réservoirs ont été récupérés en 2013 afin de les envoyer à un fournisseur de services hors site en vue de leur traitement. La récupération des liquides dans ces réservoirs réduit le potentiel de fuite des contaminants et les conséquences possibles.

La ZGD A est située sur le flanc ouest d'une crête de sable. Trois couches de sables aquifères ont été identifiées dans son voisinage : une couche de sable inférieure, une couche de sable médiane et une couche de sable supérieure (voir la figure 5.7). L'écoulement des eaux souterraines s'effectue initialement vers le sud, puis, à mesure que les sables aquifères épaississent, vers le sud-sud-est.

On croit que les déchets sont au-dessus de la nappe phréatique dans la ZGD A, mais l'infiltration a transporté des contaminants dans les eaux souterraines, créant un panache contaminé qui couvre une superficie de 38 000 m². Les données de surveillance des eaux souterraines recueillies à ce jour montrent une activité bêta brute de 10 Bq/l à 7 740 Bq/l, une activité alpha brute de 0,13 Bq/l à 2,5 Bq/l et la présence de strontium 90 (5 Bq/l à 3 800 Bq/l) dans certains des puits d'échantillonnage. Le panache d'eau souterraine fait l'objet d'examen périodiques pour en déterminer la migration et pour relever tout écart par rapport aux prévisions. Des contrôles réguliers des eaux souterraines autour du périmètre de la ZGD A (c'est-à-dire près de la source du panache) donnent des résultats stables ou en voie d'amélioration, en ce sens que les niveaux de contamination des eaux souterraines autour du périmètre restent généralement semblables ou reculent graduellement au fil du temps.

La construction d'une barrière perméable réactive, connue sous le nom de Système de traitement des eaux souterraines du marais Sud, a été achevée en 2013. Ce système vise à intercepter le panache de strontium 90 émanant de la ZGD A qui passe par l'aquifère de sable supérieur et se jette dans le marais Sud situé à proximité.

5.1.7.1.2 Zone de gestion des déchets B

La ZGD B a été établie en 1953 dans le but de remplacer la ZGD A comme site de gestion des déchets solides aux LCR. Elle est située sur une haute terre couverte de sable se trouvant à environ 750 m à l'ouest de la ZGD A (voir la figure 5.7). Les pratiques d'abord utilisées pour le stockage des DRFA étaient les mêmes que celles qui ont été utilisées dans la ZGD A, à savoir l'enfouissement dans des tranchées non doublées recouvertes de remblai sablonneux dans ce qui est maintenant la partie nord du site. En outre, de nombreux enfouissements spéciaux de composants et de matières y ont été effectués.

Des tranchées doublées d'asphalte ont été utilisées pour les DRMA solides de 1955 à 1959, année où elles ont été remplacées par des caissons en béton construits dans le sable du site sous le niveau du sol, mais au-dessus de la nappe phréatique. En 1963, l'utilisation de tranchées de sable dans la ZGD B, pour les DRFA, a été abandonnée en faveur de caissons en béton ou du stockage dans la ZGD C.

Des structures en béton ont été utilisées pour le stockage des déchets solides qui ne répondaient pas aux critères d'acceptation dans les tranchées de sable, mais qui n'exigeaient pas un blindage important. Les premiers caissons en béton, de forme rectangulaire, ont été remplacés en 1979 par les structures cylindriques utilisées actuellement.

Les caissons cylindriques sont construits au moyen de formes métalliques amovibles afin de former des parois en béton armé ondulé qui sont placées sur une dalle de béton. Le volume maximal d'un caisson en béton cylindrique est de 110 m³, mais les volumes moyens stockés sont d'environ 60 m³.

Des DRAE sont également stockés dans la ZGD B, dans des installations spécialisées appelées silos enfouis. Ces derniers servent à stocker les substances radioactives qui exigent un blindage supérieur à celui des caissons en béton. Les matières stockées incluent du combustible usé, des déchets de cellule de haute activité, des grappes de combustible expérimental, des isotopes radioactifs non utilisables, des colonnes de résine épuisées, des filtres des systèmes de rejets actifs et des déchets de produits de fission générés par le processus de production du molybdène 99. Un nouvel ensemble de silos a été construit dans la ZGD B en 2010 et on a pu commencer à les utiliser en 2011.

Plusieurs panaches de contaminants des eaux souterraines s'étendent à partir de la ZGD B. Un panache du côté contient des composés organiques (soit, 1,1,1-trichloroéthane, chloroforme, trichloréthylène) qui proviennent des tranchées de sable non doublées à l'extrémité nord du site. Appelé « panache de solvants », il fait l'objet d'études périodiques afin de suivre la migration des contaminants et de déterminer tout écart par rapport à l'évolution attendue. Les contrôles périodiques des eaux souterraines aux alentours du périmètre nord-est de la ZGD B (c'est-à-dire près de la source du panache) montrent que les conditions sont stables, en ce sens que les niveaux de contamination des eaux souterraines au périmètre restent à des concentrations semblables au fil du temps.

Le deuxième panache émane du coin nord-ouest de la ZGD B et est dominé par le strontium 90. La source de ce panache est la partie ouest des tranchées de sable non doublées. Le contrôle périodique des eaux souterraines autour du périmètre nord-ouest de la ZGD B (c'est-à-dire près de la source du panache) montre une amélioration en ce sens que les niveaux de contamination de l'eau souterraine au périmètre diminuent au fil du temps. Les effets de cette migration de contaminants sont atténués au moyen du système de traitement de panache de la source B. Cette installation de traitement automatisée prélève le strontium 90 des eaux superficielles et souterraines à l'endroit où le flux d'écoulement du panache se déverse dans la biosphère par une série de sources. Elle permet de retirer une part importante du strontium 90 de l'effluent. En 2013, le système de traitement de la source B a permis de traiter 1 308 m³ d'eau souterraine et d'en retirer 1,60 GBq de strontium 90 et de réduire les concentrations d'entrée (moyenne) de 1 258 Bq/l à 2 Bq/l. Comme la fin de la vie utile prévue de l'installation approche, on a finalisé les plans de principe d'un nouveau système de traitement en 2013. La construction de la nouvelle installation devrait débuter en 2017, et son entrée en service ainsi que son transfert aux Opérations de gestion des déchets sont prévus d'ici l'été 2018.

Le tritium est un autre contaminant observé dans les eaux souterraines à la ZGD B. Un suivi périodique des eaux souterraines indique que les niveaux de contamination au tritium restent stables au fil du temps. On pense que différents types de structures de stockage des déchets au sein dans la ZGD B sont la source de cette contamination.



Figure 5.7 : Zone de gestion des déchets B au site des LCR

5.1.7.1.3 Zone de gestion des déchets C

La ZGD C a été établie en 1963 en vue du stockage des DRFA présentant des périodes dangereuses de moins de 150 ans et des déchets dont l'absence de contamination ne pouvait pas être confirmée. Les premières opérations ont consisté à enfouir les déchets dans des tranchées parallèles séparées par des bandes de sable non perturbé en forme de coin. En 1982, cette méthode a été remplacée par l'enfouissement en « tranchée continue » pour faire une utilisation plus efficace de l'espace disponible. Une partie des tranchées parallèles initiales a été recouverte d'une membrane imperméable de polyéthylène haute densité en 1983.

Un prolongement à la ZGD C a été construit à l'extrémité sud de la ZGD C en 1993 et a commencé à recevoir des déchets en 1995. À mesure que la tranchée continue ou son prolongement étaient remblayés et aménagés, la matière en provenance du monticule de sol suspect était utilisée aux fins de remblayage pour rendre la surface de la ZGD C appropriée au déplacement d'équipement lourd. Le matériel placé dans le monticule de sol suspect devait satisfaire à des critères d'acceptation spécifiques.

En plus des déchets stockés dans les tranchées de sable, des déchets liquides acides et organiques et des solvants non radioactifs ont également été placés dans des sections particulières des tranchées ou dans des puits spéciaux situés le long de la bordure ouest de la zone, mais cette pratique n'est plus en cours. Des boues d'épuration contaminées ont également été enfouies dans les tranchées de sable jusqu'à la fin de 2004.

Depuis 2006, les ajouts aux déchets déjà stockés dans la ZGD C, notamment les boues d'épuration, sont maintenant limités à un stockage provisoire en surface dans des contenants scellés. Un nouveau site d'enfouissement de matière en vrac a été achevé en 2010 et les boues d'épuration de la ZGD C ont été transférées à la ZGD J à la fin de 2010. En 2012 et 2013, la matière stockée à la surface de la ZGD C, c'est-à-dire les morceaux du conduit d'échappement du réacteur NRX, a été enlevée en vue de préparer l'installation d'une couverture technique par-dessus la ZGD C. Les morceaux du conduit d'échappement du réacteur NRX ont été emballés dans des sacs PacTec de conception spéciale et transférés à la ZGD H en vue de leur stockage en surface. En 2013, la couverture technique constituée de couches de géotextiles et de géomembranes a été installée par-dessus la ZGD C pour minimiser l'infiltration d'eau atmosphérique dans les déchets stockés.

Les données de surveillance des eaux souterraines à la ZGD C indiquent qu'un panache émane de cette zone. Le tritium est le contaminant principal, bien que des composés organiques soient également observés à des concentrations élevées dans certains trous de sonde. La surveillance périodique des eaux souterraines indique que les niveaux de contamination par le tritium sont demeurés stables au fil du temps.

5.1.7.1.4 Zone de gestion des déchets D

La ZGD D a été établie en 1976 en vue du stockage de l'équipement et des composants désuets ou excédentaires (conduites, récipients, échangeurs de chaleur, etc.) dont la contamination est connue ou suspectée, mais qui n'exigent pas de confinement. Une grande part de ces éléments ont été enlevés et renvoyés à leurs propriétaires ou éliminés au moyen du recyclage des métaux à l'extérieur du site au cours des trois dernières années.

L'installation de stockage des déchets mixtes est constituée de trois structures techniques interconnectées conçues pour le stockage et la manipulation sûrs de déchets liquides mixtes (c'est-à-dire des déchets liquides présentant des dangers radiologiques et chimiques) à court terme. Les structures comportent deux salles de stockage assurant un confinement contre les fuites et une ventilation adéquate, ainsi qu'un secteur d'échantillonnage et de regroupement doté de hottes de ventilation, d'un système d'évacuation des gaz et de confinement des fuites.

Le site est un ensemble clôturé recouvert de gravier dans lequel les composants sont placés. Si les composants sont contaminés en surface, ils doivent être emballés de façon appropriée pour que le colis ne présente pas de contamination de surface.

Une rigoureuse campagne d'assainissement entamée en 2014 a permis de nettoyer le complexe extérieur où il ne reste que des conteneurs maritimes disposés adéquatement. En 2016, les matériaux stockés dans les bâtiments Butler et provenant d'anciennes activités d'assainissement du BGDRFA ont été consolidés dans des conteneurs de stockages modernes normalisés qui seront évacués dans l'IGDPS proposée lorsqu'elle sera disponible. Tout le stockage dans la ZGD D est fait en surface. Aucun enfouissement n'y est permis. La ZGD servira également d'emplacement de stockage temporaire avant l'entrée en service de l'IGDPS.

5.1.7.1.5 Zone de gestion des déchets E

La ZGD E a reçu des sols et des matériaux de construction légèrement contaminés et suspects ainsi que d'autres sols et débris de construction en vrac à partir d'environ 1977 jusqu'en 1984. Les déchets ont servi à la construction d'une route dans la ZGD E, qui devait remplacer la ZGD C et recevoir le type de déchets susmentionné, mais le projet a été abandonné.

5.1.7.1.6 Zone de gestion des déchets F

La ZGD F a été établie en 1976 pour accueillir les sols et les scories contaminés en provenance de Port Hope, d'Albion Hills et d'Ottawa (tous en Ontario). On sait que les matériaux stockés renferment de faibles concentrations de radium 226, d'uranium et d'arsenic. La mise en place a pris fin en 1979, et le site est maintenant considéré fermé, même s'il fait l'objet d'une supervision et d'une surveillance visant à évaluer la migration possible des contaminants radioactifs et chimiques.

5.1.7.1.7 Zone de gestion des déchets G

La ZGD G a été établie en 1988 en vue du stockage de la totalité du combustible usé provenant du prototype de réacteur NPD dans des silos en béton en surface. Elle compte actuellement douze silos de combustible du réacteur NPD et deux silos de calcinat; onze contenants de combustible sont pleins et il en reste un de libre. Les silos de calcinat ont été construits en vue de stocker les déchets qui seraient générés par le traitement des radio-isotopes séparés dans la nouvelle installation de traitement des isotopes des LCR. Cependant, ils sont tous deux vides et en état d'arrêt prolongé, tout comme les autres systèmes spécialisés de l'installation de production d'isotopes. À l'heure actuelle, on ne prévoit pas construire d'autres silos.

5.1.7.1.8 Zone de gestion des déchets H

La ZGD H est entrée en service en 2002. Elle abrite les structures de stockage modulaire en surface (SSMS) et des structures de stockage modulaire en surface blindées (SSMSB). Des DRFA secs sont emballés et, dans certains cas, compactés dans des contenants en acier avant d'être placés dans les SSMS (voir la figure 5.8) ou les SSMSB. En mars 2014, la CCSN a accordé l'autorisation de construire six SSMSB aux LCR. Les trois premières sont achevées et opérationnelles, et les trois dernières sont reportées en fonction de la disponibilité dans le cadre du projet d'IGDPS. Sous réserve d'approbation réglementaire, lorsque l'installation sera en service, les déchets qui répondent aux critères d'acceptation de l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) y seront directement envoyés, tout comme les déchets appropriés stockés dans les SSMS et SSMSB, aux fins d'évacuation. Les SSMSB seront ensuite réservées au stockage de déchets ne répondant pas aux critères d'acceptation de l'IGDPS.

L'espace que les SSMSB 4 à 6 auraient occupé dans la ZGD H a été préparé en y compactant le gravier en une surface ferme afin d'y recevoir les déchets conteneurisés aux fins de stockage temporaire durant la planification et la construction de l'IGDPS.



Figure 5.8 : Structure de stockage modulaire en surface dans la ZGD H

5.1.7.1.9 Zone de gestion des déchets J

La construction du nouveau site d'enfouissement de matières en vrac situé dans la ZGD J des LCR a été achevée en 2010. La décharge est conçue pour la gestion à long terme des boues usées déshydratées produites à l'usine de traitement des eaux usées des LCR. L'installation comprend un lieu d'enfouissement technique doublé de couches imperméables de géotextiles et de couches semi-perméables d'argile. Le lixiviat des déchets est collecté et envoyé aux fins de traitement supplémentaire après analyse. Une fois toutes les phases (un total de quatre) terminées, la décharge de matières en vrac sera en mesure de recevoir les boues usées produites aux LCR pendant 100 ans et d'assurer une bonne gestion à long terme des déchets de manière responsable sur le plan écologique. Les boues usées déshydratées étaient stockées dans des conteneurs de collecte des déchets dans la ZGD C depuis 2004, et le contenu de ces conteneurs a été placé de manière sûre dans la décharge de matières en vrac à la fin de 2010.

5.1.7.1.10 Zone de dispersion des liquides

L'aménagement de la zone de dispersion des liquides a commencé en 1953 lorsque le premier de plusieurs puits filtrants a été établi en vue d'accueillir des liquides radioactifs acheminés par un pipeline relié aux piscines de barres de combustible du réacteur NRX. Les puits sont situés sur une petite dune dans un secteur bordé à l'est et au sud par des terres humides et à l'ouest par la ZGD A.

Le puits de réacteur n° 1 est une dépression fermée naturelle qui a été utilisée entre 1953 et 1956 pour les solutions aqueuses radioactives. Les dispersions ont inclus quelque 74 TBq de strontium 90 ainsi qu'une grande variété d'autres produits de fission et environ 100 g de plutonium (ou d'autres émetteurs de rayonnement alpha semblables). Entre 1956 et 1998, le puits a été remblayé au moyen de matières solides incluant de l'équipement et des véhicules contaminés auparavant stockés dans la ZGD A, en plus des sols potentiellement contaminés en provenance des travaux d'excavation dans la zone active.

Le puits de réacteur n° 2 a été aménagé en 1956 pour remplacer le puits de réacteur n° 1. Un pipeline a permis de transférer l'eau des piscines de barres du réacteur NRX. Des échantillons d'eau provenant du réservoir de retenue font l'objet d'analyses visant à déterminer l'activité alpha soluble et totale, l'activité bêta soluble et totale ainsi que la teneur en strontium 90, en tritium, en césium 137 et en uranium.

Un puits chimique a également été construit en 1956 pour recevoir les déchets aqueux radioactifs des laboratoires nucléaires du site (autres que les réacteurs). Sa construction est semblable à celle du puits de réacteur n° 2, c'est-à-dire une fosse remblayée avec du gravier et alimentée par un pipeline.

Le puits de lavage, aménagé en 1956, est la dernière installation de la zone de dispersion des liquides. Comme son nom le laisse entendre, il a été utilisé pour les eaux de lavage de linge en provenance de la zone active et du centre de décontamination, mais a seulement servi à cette fin pendant un an. Selon l'inventaire, il contient 100 GBq de produits de fission mixtes.

La zone de dispersion des liquides n'a pas été utilisée depuis 2000 et aucun usage futur de cette zone n'est prévu. Des panaches d'eaux souterraines s'échappent de la zone de dispersion des liquides. Un panache provenant des puits de réacteur contient du tritium comme seul nucléide rejeté en quantités importantes. Une surveillance périodique des eaux souterraines autour des puits de réacteur indique que les niveaux de contamination au tritium ont considérablement baissé depuis l'arrêt des opérations de dispersion. Cette surveillance montre la présence d'autres contaminants radiologiques, mais à une faible concentration qui diminue au fil du temps.

Le second panache provient du puits chimique, et le strontium 90 est son contaminant principal. La surveillance périodique autour de ce puits indique une amélioration puisque les niveaux de contamination des eaux souterraines diminuent. Les effets de cette migration de contaminants sont atténués par un système de traitement de panache appelé usine de traitement du puits chimique. Cette installation de pompage et de traitement prélève une part importante du strontium 90 des eaux souterraines recueillies par quatre puits de collecte forés sur la largeur du panache à proximité du puits. En 2013, l'usine de traitement du puits chimique a traité 2 550 m³ d'eaux souterraines, retirant 2,1 GBq de strontium 90 et réduisant les concentrations à l'entrée (moyennes) de 743 Bq/l à 3,5 Bq/l.

L'installation de traitement des eaux souterraines fonctionne depuis maintenant près de 20 ans et approche de la fin de sa vie utile. En raison des récents événements, la stratégie associée à cette zone particulière fait l'objet d'une révision. Étant donné que le projet d'IGDPS devrait être disponible en 2020 et que les travaux se poursuivront à l'égard de l'utilisation proposée des terres et des niveaux d'assainissement provisoire du sol, les travaux qui seront réalisés dans cette zone pourraient viser à évacuer rapidement les sources ou à poursuivre le pompage et le traitement. La méthode de traitement actuel continuera d'être utilisée durant l'évaluation approfondie des autres possibilités.

5.1.7.1.11 Puits des acides, des produits chimiques et des solvants

Trois petits puits, situés au nord de la ZGD C, sont collectivement désignés sous le nom de puits des acides, des produits chimiques et des solvants. Ces puits ont été construits en 1982 et sont demeurés en service jusqu'en 1987. Le puits des acides a reçu quelque 11 000 litres de déchets liquides (acides chlorhydrique, sulfurique et nitrique) et une petite quantité de déchets solides (poudre de carbonate de potassium, acide d'accumulateurs et acide citrique). Le puits de solvants a reçu environ 5 000 litres de solvants mixtes, hydrocarbures, varsol, acétone, etc. Le puits des produits chimiques a reçu de plus petites quantités de déchets.

5.1.7.1.12 Parc de réservoirs de déchets

Le parc de réservoirs de déchets contient sept réservoirs souterrains en acier inoxydable destinés au stockage des déchets liquides radioactifs de moyenne activité et à activité élevée. La première série de trois réservoirs assure le stockage des solutions de régénération des colonnes échangeuses d'ions provenant des piscines de stockage des barres de combustible. Un des trois réservoirs est vide et sert de destination de transfert pour le contenu de l'un ou l'autre des deux autres réservoirs en cas de fuite.

La seconde série de quatre réservoirs contient des concentrés d'acide provenant principalement du retraitement du combustible effectué entre 1949 et 1956. Des solutions ont été transférées pour la dernière fois à l'un ou l'autre des réservoirs de stockage du site de réservoirs en 1968. Aucune solution n'a été ajoutée depuis. Un des quatre réservoirs est vide et sert de réservoir de secours en cas de fuite.

En 2012, le projet de prévention des fuites du réservoir 40D a été lancé en vue de réduire le risque environnemental d'une fuite survenant dans une structure de stockage vieillissante. Il s'agit d'un réservoir enfoui à simple paroi. Le projet visait à protéger l'environnement en retirant le contenu du réservoir avant que ne survienne une fuite. En 2014, plus de 80 % du contenu liquide du réservoir a été récupéré et traité jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une fine boue silteuse. En 2017, on prévoit réduire encore davantage le volume grâce à une meilleure filtration.

D'autres activités d'atténuation des dangers sont en cours; les plans de déclassement sont coordonnés pour coïncider avec la réalisation de l'IGDPS en 2020. D'ici 2026, les déchets liquides provenant de ce parc de stockage auront été enlevés et traités, et les déchets qui en découlent auront été transférés en stockage temporaire s'ils ne peuvent être immédiatement évacués dans l'IGDPS, et les installations du parc de réservoirs seront déclassées.

5.1.7.1.13 Installation de décomposition du nitrate d'ammonium

L'installation de décomposition du nitrate d'ammonium a été aménagée en 1953 et a servi à la décomposition du nitrate d'ammonium contenu dans les déchets liquides provenant de l'installation de traitement du combustible. Elle a été fermée en 1954 après plusieurs occurrences de fuites (rejets) et a par la suite été démantelée, la plupart des équipements étant enfouis sur place.

Comme on peut s'y attendre avec ce genre d'installation, un panache de contaminants (principalement du strontium 90) s'en échappe. Une surveillance périodique des eaux souterraines au périmètre de l'usine présente des conditions stables puisque les niveaux de contamination restent stables au fil du temps.

Les effets de cette migration de contaminants sont atténués par un système de traitement passif du panache, appelé système mur et rideau, qui fonctionne au moyen d'une zone de clinoptilite installée dans le sol à côté d'une barrière imperméable construite en travers du chemin d'écoulement du panache. Ce système de traitement passif récupère une partie considérable du strontium 90 présent dans l'influent. En 2013, le système a empêché le rejet de 53,1 GBq de strontium 90 et permis de ramener les concentrations d'apport (moyennes) de 2 590 Bq/l à moins de 1 Bq/l. Depuis 1998, le système de traitement a empêché le rejet de $5,64 \times 10^{11}$ Bq de strontium 90.

5.1.7.1.14 Piscine de stockage du nitrate de thorium

En 1955, environ 20 m³ de déchets liquides en provenance d'une usine d'extraction de l'uranium 233 au site des LCR ont été déversés dans une piscine. La solution contenait 200 kg de nitrate de thorium, 4 600 kg de nitrate d'ammonium, 10 g d'uranium 233 et $1,85 \times 10^{11}$ Bq chacun de strontium 90, de césium 137 et de cérium 144. La piscine a été remplie de chaux vive servant à neutraliser l'acide et à précipiter le thorium, puis a été recouverte de sol.

5.1.7.1.15 Expérience de vitrification

En 1958, dans le cadre d'un programme d'élaboration de méthodes de conversion des solutions liquides hautement radioactives en matières solides, un ensemble de 25 hémisphères de verre (de 2 kg chacun) contenant des produits de fission mixtes ont été enfouis sous la nappe phréatique. Un deuxième ensemble de 25 blocs de produits de fission mixtes en équilibre ont été enfouis en 1960. Les enfouissements visaient à étudier dans quelle mesure les déchets vitrifiés retiendraient les produits de fission incorporés s'ils étaient exposés à la lixiviation dans un milieu naturel d'eau souterraine. Les blocs de verre ont depuis lors été récupérés et transférés en stockage sûr dans les ZGD.

5.1.7.1.16 Zone de stockage en vrac

La zone de stockage en vrac a été utilisée avant 1973 pour stocker de grandes pièces d'équipement provenant de la zone de contrôle. D'importants travaux d'assainissement ont été effectués, ce qui a réduit les responsabilités futures. L'assainissement de la zone a été terminé en novembre 2013.

5.1.7.1.17 Rejets dans l'environnement

L'exploitation des ZGD des LCR entraîne le rejet de contaminants radioactifs et non radioactifs dans l'environnement. La plupart des rejets existants proviennent de déchets historiques. Ils résultent de pratiques qui n'ont plus cours, telles que la dispersion de déchets liquides radioactifs de moyenne activité ainsi que l'évacuation de DRMA solides et liquides dans des tranchées de sable. Ces rejets ont contaminé le sol ainsi que les eaux souterraines et de surface et donné lieu à des rejets de contaminants hors site dans la rivière des Outaouais.

Les concentrations de contaminants qui en résultent dans les plans d'eau hors site sont toutefois bien en deçà des normes fixées pour l'eau potable et pour la protection de la vie aquatique. Les LCR ont élaboré des LRD associées aux effluents atmosphériques et liquides générés par le site. Ils ont également établi des seuils administratifs qui correspondent à une fraction de la LRD et qui sont près des niveaux d'exploitation normaux. Ces seuils visent à signaler rapidement qu'un rejet plus élevé que prévu s'est produit et à garantir que la situation sera étudiée promptement.

5.1.7.1.18 Centre de traitement des déchets des Laboratoires de Chalk River

Le centre de traitement des déchets traite les déchets solides humides et des déchets liquides des installations des LCR qui sont contaminés ou suspectés d'être contaminés par la radioactivité. Il traite également de petites quantités de déchets radioactifs liquides en provenance de producteurs de déchets hors site.

Les déchets solides humides sont mis en ballots (après compactage si possible) et sont transférés à la ZGD B en vue de leur stockage dans des caissons en béton. Entre 50 et 150 ballots de 0,4 m³ sont produits par année. S'ajoutent à ces quantités les déchets solides générés à l'interne par le centre de traitement des déchets, qui incluent les vêtements jetables, le papier et les matériaux d'assainissement et qui sont compactés (dans la mesure du possible), mis en ballots et stockés dans la ZGD B. Des quantités variables, de l'ordre de 1 500 m³ à 4 000 m³, de déchets liquides sont traitées chaque année. Ces déchets proviennent principalement du centre de décontamination, du système de drainage actif des produits chimiques et des drains actifs des réacteurs. De plus petites quantités des déchets liquides hérités qui sont concentrés, stockés et produits et qui tirent leur origine d'activités historiques sont prétraitées localement avec des substrats échangeurs d'ions afin de réduire leur radioactivité avant le traitement final dans le centre de traitement des déchets. Les installations de traitement incluent un évaporateur de déchets liquides, qui concentre les déchets, et un système d'immobilisation des déchets liquides, qui immobilise le concentrat dans une matrice de bitume placée en fûts et stockée dans la ZGD B.

Des rejets dans l'atmosphère de radionucléides provenant du centre de traitement des déchets se produisent par les événements de toit. La surveillance des événements de toit inclut le suivi de l'activité alpha globale et de l'activité bêta globale sous forme de particules ainsi que le suivi de la teneur en oxyde de tritium et en iode 131. Les effluents liquides traités en provenance du centre de traitement des déchets sont déversés dans l'égout de traitement après la mesure de l'activité alpha globale, de l'activité bêta globale et de la teneur en oxyde de tritium d'échantillons. Les effluents liquides font aussi l'objet d'une surveillance périodique des matières solides en suspension, de la teneur totale en phosphore, de la teneur en nitrates, du pH (concentration d'ions d'hydrogène), de la conductivité, de la teneur en carbone organique, de la demande chimique d'oxygène, des solvants extractibles, des métaux ainsi que des matières organiques volatiles et semi-volatiles.

5.1.7.1.19 Laboratoires de Whiteshell

Les Laboratoires de Whiteshell sont un établissement de recherche et d'essais nucléaires situé au Manitoba, sur la rive est de la rivière Winnipeg, à environ 100 km au nord-est de Winnipeg; ils sont actuellement en cours de déclassement. Les installations principales comprennent le réacteur Whiteshell-1, des installations blindées, des laboratoires de recherche, des zones et installations de gestion des déchets radioactifs liquides et solides, notamment le complexe de stockage en silo en béton pour l'entreposage à sec du combustible du réacteur de recherche. L'annexe 7.1 fournit davantage de renseignements sur les activités de déclassement.

L'unique ZGD est située à environ 1,5 km au nord-est du site principal des Laboratoires de Whiteshell (2,7 km par route). La zone mesure environ 148 m par 312 m, pour une superficie de 4,6 ha. La ZGD, en service depuis 1963, stocke des DFMR et comprend les installations suivantes :

- un incinérateur de matière organique
- des silos de stockage de DRFA
- des tranchées de terre non doublée destinées aux DRFA

- des silos de stockage de DRFA/DRMA
- des enceintes en béton souterraines destinés aux DRMA
- des tubes verticaux en béton souterrains destinés aux DRFA/DRMA (semblable aux silos des LCR décrits à la section 5.1.7.1.2)
- des cuves de stockage de déchets liquides

L'installation de stockage dans des silos en béton, décrite à l'annexe 4.5.14, est située à proximité de la ZGD.

Sur le plan hydrologique, la ZGD est située dans une zone de site de décharge d'eaux souterraines, ce qui signifie que le flux s'écoule principalement en direction ascendante depuis l'aquifère jusqu'à la surface. La profondeur des excavations est limitée de façon à ne pas pénétrer les couches d'argiles imperméables.

L'incinérateur sert à brûler les déchets de solvants de laboratoire et était utilisé antérieurement pour incinérer les déchets de caloporteurs organiques résultant de l'exploitation, de la mise à l'arrêt et de l'assainissement du réacteur Whiteshell-1.

De 1963 à 1985, des DRFA ont été enfouis dans des tranchées non doublées d'environ 6 m de large par 4 m de profondeur et d'une longueur pouvant atteindre 60 m. Ces tranchées étaient recouvertes d'au moins 1,5 m de matériaux excavés une fois remplies. La ZGD compte 25 tranchées remplies. Le stockage en tranchée des DRFA a été remplacé en 1985 par le stockage dans des enceintes en surface. Ces silos sont faits de béton mesurant hors tout 26,4 m de longueur par 6,6 m de largeur et 5,2 m de hauteur; les murs ont une épaisseur de 0,3 m, ce qui donne un total de 805 m³ d'espace de stockage pour chacun. On a construit des SSMSB (décrites à la section 5.1.7.1.8) pour stocker les DRFA qui seront générés lors du déclasserment.

Des enceintes enfouies ou partiellement enfouies servent à stocker les DRMA. De dimensions diverses, ces enceintes sont faites de béton armé d'une épaisseur de 0,25 m. Des tubes verticaux en béton enfouis (semblables aux silos verticaux souterrains décrits à la section 5.1.7.1.2) ont été utilisés aux Laboratoires de Whiteshell de 1963 jusqu'au milieu des années 1970 (lorsqu'on a commencé à utiliser des silos en béton en surface) pour stocker les déchets radioactifs de moyenne activité et à activité élevée. Ces tubes verticaux sont faits de béton armé d'une épaisseur de 0,2 m, avec une base intégrale de 0,3 m doublée de tuyaux d'acier galvanisé. Un couvercle en béton amovible d'environ 0,9 m d'épaisseur donne accès à l'intérieur des tubes.

5.1.8 EnergySolutions Canada Corporation

La société EnergySolutions Canada, auparavant connue sous le nom de Monserco ltée et en service depuis 1978, gère la maintenance et le traitement des matières faiblement radioactives. Elle a passé un marché en vue de recevoir des DRFA et des métaux faiblement contaminés provenant de centrales nucléaires, d'hôpitaux, d'universités et d'établissements de recherche à son IGD de 12 000 m² (130 000 pi²) située à Brampton (Ontario). Ces déchets sont principalement des équipements de protection individuelle et d'autres déchets provenant du déclasserment et du démantèlement de bâtiments ou d'installations où des matières radioactives ont été manipulées ou transformées. Les matières radioactives peuvent être triées et réemballées à l'IGD de Brampton ou directement expédiées à d'autres installations appartenant à EnergySolutions aux fins d'incinération ou de recyclage (fonte du métal). Les cendres qui en découlent sont renvoyées à EnergySolutions, puis vers l'IGD canadienne autorisée appropriée aux fins de stockage à long terme. Le métal contaminé fondu est recyclé dans l'industrie nucléaire, éliminant ainsi les responsabilités à long terme.

Les activités de l'IGD de Brampton comprennent les suivantes :

- le traitement et le transport des déchets
- l'inspection et la décontamination d'outils et d'équipement
- la surveillance et la levée inconditionnelle du contrôle des matériaux

- le stockage
- l'entretien des sources radioactives scellées
- les services d'intervention d'urgence

5.1.9 Gestion des déchets et des sous-produits de Blind River et de Port Hope par Cameco

La conservation des ressources et le recyclage des matières formant les déchets constituent un aspect important des opérations, tant pour des raisons écologiques qu'économiques. À la raffinerie de Blind River de Cameco (voir la figure 5.9), les rejets d'oxyde d'azote dans l'air sont récupérés et convertis en acide nitrique aux fins de réemploi. À l'installation de conversion de Port Hope, les programmes de recyclage en cours comprennent la récupération dans l'usine de l'acide fluorhydrique rejeté dans l'atmosphère en vue de son réemploi ainsi que de la production et de la vente d'un sous-produit de nitrate d'ammonium aux fins d'engrais commercial. À l'installation de fabrication du combustible de Port Hope, les résidus de pastilles de combustible sont récupérés et retraités.



Figure 5.9 : Raffinerie de Cameco à Blind River

Plusieurs cycles de traitement utilisés au cours des procédés de raffinage, de conversion et de production du combustible génèrent des matières contenant des quantités d'uranium naturel exploitables sur le plan économique. Ces produits sont retraités dans les usines de concentration afin d'en récupérer l'uranium.

Les programmes de gestion des déchets de la raffinerie de Blind River et de l'installation de conversion de Port Hope recueillent, nettoient et analysent tous les petits morceaux de matières contaminées avant leur envoi à des entreprises de recyclage commercial. Les matériaux qui ne peuvent pas être recyclés ou ne répondent pas à des critères stricts régissant la levée du contrôle des matériaux peuvent être incinérés et réduits en cendre ou emballés afin d'être évacués vers une IGD autorisée. Les matériaux non recyclables emballés qui ne peuvent être épurés sont principalement des isolants, du sable, de la terre et un peu de ferraille.

Le gouvernement du Canada a convenu de recevoir 150 000 m³ de déchets provenant de l'installation de conversion de Port Hope et résultant des activités antérieures à la création de Cameco. Ces déchets comprennent des déchets radioactifs, des sols contaminés et des déchets de déclassement en fûts associés à l'IRPH (voir l'annexe 8.2.1.1 pour obtenir davantage de renseignements).

Annexe 6 – Mines et usines de concentration d'uranium

6.1 Contexte

L'exploitation de la première mine de radium au Canada, qui appartenait à Eldorado Gold Mines (une entreprise privée), a débuté en 1933 à Port Radium, dans les Territoires du Nord-Ouest. Le concentré de minerai d'uranium était envoyé à Port Hope (Ontario), où le radium en était extrait. À l'époque, l'uranium avait peu de valeur commerciale, sinon aucune. Le minerai était plutôt recherché pour sa teneur en radium 226. La mine de Port Radium a produit du minerai aux fins d'extraction du radium jusqu'en 1940, puis a été rouverte en 1942 afin de répondre aux besoins en uranium des programmes de défense britannique et américain.

En 1943, le Canada, le Royaume-Uni et les États-Unis ont interdit l'exploration et la mise en valeur des substances radioactives par le secteur privé. La même année, le gouvernement du Canada a nationalisé Eldorado Gold Mines et créé la société d'État Eldorado Nucléaire Limitée. Celle-ci avait un monopole sur toutes les activités de prospection et de mise en valeur de l'uranium. En 1948, le Canada a levé l'interdiction visant l'exploration privée.

C'est en 1949 qu'Eldorado Nucléaire Limitée a entamé les travaux de préparation d'une mine d'uranium dans la région de Beaverlodge, dans le nord de la Saskatchewan. La concentration sur place du minerai a commencé en 1953. Les mines et usines de concentration d'uranium de Gunnar et de Lorado sont entrées en exploitation en 1955 et 1957, respectivement, dans la même région. Plusieurs petites mines satellites y ont également été ouvertes dans les années 1950, et le minerai était expédié aux usines d'Eldorado ou de Lorado aux fins de traitement.

En Ontario, l'exploitation de quinze mines d'uranium a débuté entre 1955 et 1960 dans les régions d'Elliot Lake et de Bancroft. Dix centres de production de la région d'Elliot Lake et trois de la région de Bancroft ont généré des résidus. La dernière de ces mines a été fermée et déclassée dans les années 1990 (ces anciens sites miniers sont l'objet de l'annexe 8).

À l'heure actuelle, toutes les mines d'uranium en cours d'exploitation sont situées en Saskatchewan. On exploite l'uranium à McArthur River et Cigar Lake; la mine de Rabbit Lake fait l'objet d'une période prolongée d'entretien, et ses activités d'exploitation et de concentration sont suspendues depuis 2016. Des usines de concentration de l'uranium et des IGR sont en exploitation à McClean Lake, à Rabbit Lake et à Key Lake. On trouve des zones de gestion des résidus (ZGR) non exploitées à Rabbit Lake, Key Lake, Cluff Lake, Beaverlodge, Gunnar et Lorado (Saskatchewan). La figure B.3 montre l'emplacement des sites d'extraction et de concentration d'uranium en activité et inactifs au Canada.

6.2 Province de la Saskatchewan

La Saskatchewan est la seule province du Canada où des mines d'uranium sont actuellement en exploitation. Dans le passé, les exploitants de mines et d'usines de concentration ont demandé une harmonisation des exigences en matière d'inspection et de déclaration des ministères de l'Environnement, de Relations de travail et de la Sécurité au travail de la Saskatchewan et de la CCSN. Un accord a été conclu entre cette dernière et le gouvernement de la Saskatchewan afin de promouvoir une plus grande efficacité administrative de la réglementation de l'industrie de l'uranium. Elle jette les bases de la coordination et de l'harmonisation des régimes réglementaires respectifs.

6.3 Stratégie de gestion des résidus et des stériles des mines en exploitation

6.3.1 Aperçu

Environ un quart de la production mondiale d'uranium provient des gisements d'uranium du bassin de l'Athabasca, dans le nord de la Saskatchewan. Ces gisements incluent :

- les sites de production actuels de Cigar Lake, de McClean Lake, de Key Lake et de McArthur River
- la mine et usine de concentration de Rabbit Lake, qui a annoncé la suspension de ses activités pour une période indéterminée en avril 2016 et qui est actuellement en état d'entretien et de maintenance sûrs

Les nouveaux sites (McArthur River et Cigar Lake) renferment les corps minéralisés d'uranium de la plus haute qualité au monde, avec une teneur moyenne d'environ 20 % d'uranium. Certains des minerais du bassin de l'Athabasca présentent une teneur élevée en arsenic et en nickel (respectivement jusqu'à 1 % et 5 %), ce qui ajoute aux éléments à prendre en considération dans la gestion des résidus et des stériles provenant de l'extraction et de la concentration de ces minerais.

Les anciens centres de production d'uranium, maintenant fermés, comprennent les suivants :

- les mines du district d'Uranium City et les usines de Gunnar, Lorado et Beaverlodge
- le site déclassé de Cluff Lake, où la production a été arrêtée à la fin de 2002

6.3.2 Stratégie de gestion des résidus

On trouve des usines de concentration dotées d'installations de gestion des résidus (IGR) à Rabbit Lake, Key Lake et McClean Lake. Il n'y a pas d'usine de concentration à la mine de McArthur River parce que son minerai est traité à Key Lake. De même, le minerai de Cigar Lake est transporté à McClean Lake aux fins de traitement.

Ces trois sites utilisent actuellement la même approche de base, soit l'utilisation de systèmes spécialisés d'évacuation des résidus dans d'anciennes fosses d'extraction minière. Bien qu'il existe des différences mineures, deux principes fondamentaux sous-tendent le confinement des résidus et de leurs éventuels contaminants (radionucléides et métaux lourds) :

- **Confinement hydraulique au cours de la phase d'exploitation** : À la suite des opérations d'assèchement menées pendant l'extraction, le niveau d'eau dans le puits au début des activités de mise en place des résidus est de beaucoup inférieur au niveau naturel des eaux souterraines de la région. Cet assèchement crée un cône de dépression dans le réseau des eaux souterraines, engendrant un flux naturel vers le puits, de toutes les directions. On maintient ce confinement hydraulique tout au long de la durée de vie de l'installation de résidus en veillant à ce que le puits demeure partiellement asséché. Dans la mesure où l'eau doit être continuellement pompée hors du puits, la technologie actuelle de traitement de l'eau produit un effluent de grande qualité qui peut être rejeté dans les eaux de surface.
- **Confinement passif à long terme assuré par la différence de conductivité hydraulique entre les résidus et les matériaux géologiques environnants** : La protection à long terme de l'environnement est obtenue par le contrôle des caractéristiques géochimiques et géotechniques des résidus lors de la préparation et de la mise en place de ces derniers. Ce contrôle crée les conditions d'une maîtrise physique et passive future des mouvements d'eaux souterraines dans le système après le déclassement des installations d'exploitation.

Les résidus contiennent une fraction importante de matières fines (issues des précipités formés par les réactions de traitement). Le regroupement des résidus s'effectue pendant l'exploitation et prendra fin au cours des étapes initiales de déclassement. Le résultat en est que les résidus consolidés ont une conductivité hydraulique très faible. Lorsque ces résidus sont entourés d'une matière de conductivité hydraulique beaucoup plus élevée, les eaux souterraines s'écoulent de part et d'autre du « bouchon » imperméable formé par les résidus.

La migration potentielle des contaminants à partir des résidus est limitée par un mécanisme de diffusion à partir de la surface externe. Il s'agit d'un processus lent s'accompagnant d'un flux de contaminants minimal et, par conséquent, d'un niveau élevé de protection des eaux souterraines. La migration potentielle des contaminants est minimisée par les propriétés géochimiques des résidus. Des réactifs sont ajoutés lors de la préparation des résidus de façon à précipiter les éléments dissous tels que le radium, le nickel et l'arsenic sous des formes insolubles stables, si bien que les concentrations à long terme dans les eaux interstitielles des résidus restent faibles.

Une zone perméable (sous forme de sable et de gravier) peut être mise en place autour des résidus au moment de l'enfouissement, comme c'est le cas à Rabbit Lake. Cette zone perméable peut aussi être présente naturellement, comme à McClean Lake et à Key Lake. Elle permet l'enfouissement subaquatique des résidus, ce qui présente des avantages du point de vue de la protection contre le rayonnement et de la prévention de formation de glace dans la masse des résidus. À McClean Lake, la formation de grès qui entoure les résidus présente une différence de conductivité hydraulique supérieure à 100 par rapport aux résidus.

Des caractérisations exhaustives des formations géologiques naturelles et du réseau des eaux souterraines, ainsi que des propriétés des résidus, permettent de recueillir des données fiables en vue de l'établissement de modèles informatiques servant à prévoir le rendement environnemental à long terme sur la base des principes simples qui régissent le système. Ce rendement sera confirmé pendant la durée de l'exploitation et au moyen de la surveillance effectuée après le déclassement, qui se poursuivra jusqu'à ce que des conditions stables à long terme soient atteintes, et aussi longtemps qu'on le voudra par la suite.

La section 6.4 de la présente annexe fournit des détails sur les différentes IGR du bassin de l'Athabasca. La construction de ces installations a commencé il y a près de 30 ans, et l'expérience opérationnelle favorable qui y a été acquise ainsi que les progrès réalisés en matière de conception grâce à cette expérience donnent confiance dans leur rendement, aujourd'hui et à l'avenir.

6.3.3 Stratégie de gestion des stériles

Outre les résidus du procédé de concentration, la production d'uranium génère de gros volumes de stériles devant être enlevés afin de pouvoir accéder au minerai et l'extraire. La ségrégation de ce matériau en fonction des exigences de leur gestion future est maintenant devenue une stratégie fondamentale. Les matériaux excavés des puits à ciel ouvert sont classés en trois grandes catégories : les déchets propres (morts-terrains et stériles), les déchets spéciaux (contenant une minéralisation subéconomique) et le minerai.

6.3.3.1 Les déchets propres

Ce terme désigne les déblais qui sont propres du point de vue de leur impact écologique futur et qui peuvent être évacués dans des monticules de stockage de surface ou utilisés sur place pour la construction. On distingue différents types de matériaux, décrits ci-dessous :

- **Sols superficiels à forte teneur en matières organiques** : Lorsque la profondeur est suffisante, on enlève par décapage une mince couche de sol superficiel qu'on empile séparément pour le réutiliser comme couche de surface future lors des activités de remise en état du site.
- **Morts-terrains** : Quelques mètres de till (généralement autour de 10 m) sont présents avant de rencontrer la formation de grès sous-jacente. Ce matériau est soit empilé séparément pour usage futur lors de la remise en état, soit utilisé comme base pour les monticules de stériles propres.
- **Stérile** : Le bassin de l'Athabasca est un bassin de grès recouvrant la roche de socle du bouclier précambrien. La profondeur du grès est faible autour du périmètre du bassin, mais peut atteindre 1 200 m au centre. Des profondeurs jusqu'à 200 m se prêtent à l'extraction à ciel ouvert. D'ailleurs, il s'agit de la méthode privilégiée pour les mines situées en périphérie du bassin.
- **Grands volumes (selon la profondeur) de grès non minéralisé** : La matière est extraite pour parvenir au corps minéralisé et empilée en surface près du puits. Par la suite, les monticules, moins la quantité utilisée aux fins de construction, sont récupérés pour favoriser la reprise de la végétation.

6.3.3.2 Séparation des déchets

À l'approche du corps minéralisé, on trouve une zone de roche altérée (partiellement minéralisée). Tant cette enveloppe de roche altérée que la roche de socle en dessous peuvent contenir de petites quantités d'uranium non économiquement exploitable et divers métaux tels que le nickel ou l'arsenic.

Dans certains cas, en raison de la présence de sulfure, il peut se créer du lixiviat acide lorsque la roche est exposée à l'humidité et à l'oxygène dans l'air. Ce phénomène d'exhaure de roches acides est courant. On dispose aujourd'hui de méthodes sophistiquées pour séparer ces quantités de stériles qui présentent un risque écologique potentiel (attribuable soit à l'exhaure de roches acides, soit aux contaminants dissous dans le lixiviat) si on les laisse en surface à long terme.

Ces matériaux, qualifiés de « déchets spéciaux », sont gérés différemment des roches stériles écologiquement bénignes. Les méthodes de ségrégation comprennent la diagraphie, la collecte et l'analyse de carottes de forage avant l'extraction et l'analyse d'échantillons pendant l'extraction. Outre des analyses rétrospectives en laboratoire, une interprétation géologique qualifiée des parois minées étayée par des analyses en temps réel effectuées au moyen de scanners radiométriques du minerai permet de classer chaque chargement de camion (selon la teneur en uranium) en tant que minerai, déchet spécial ou stérile et de le déposer sur le monticule approprié.

Étant donné que les gisements de minerai d'uranium sont en équilibre séculaire avec leur descendance, on peut établir de bonnes corrélations entre la radioactivité du minerai et sa teneur en uranium. La dernière innovation technique est l'emploi d'un scanner manuel mesurant la fluorescence X pour effectuer une caractérisation du terrain en fonction de l'arsenic. La méthode a récemment été mise à l'essai à McClean Lake et, depuis, a été intégrée à la stratégie globale de gestion des stériles du site.

Les volumes de stériles sont beaucoup plus petits lorsque l'extraction est souterraine, mais les mêmes considérations générales s'appliquent. Les matériaux propres sont empilés et utilisés aux fins de construction ou de remise en état. Toute quantité excédentaire peut être empilée, et les monticules peuvent servir à favoriser la reprise de la végétation. Les déchets spéciaux sont soit utilisés comme agrégats et matériaux de remblais souterrains, soit enfouis de nouveau dans d'autres mines ou transférés à des sites ayant des usines de concentration ou encore des fosses à ciel ouvert épuisées.

6.3.3.3 Déchets spéciaux

Tel qu'il est susmentionné, les stériles se trouvant à proximité des filons de minerai peuvent poser problème. Comme ils présentent un halo de minéralisation, ils peuvent générer de l'acide ou constituer une source de lixiviat contaminé lorsqu'ils sont exposés à l'oxygène dans l'air. L'évacuation de ces déchets spéciaux dans des puits épuisés qui sont ensuite inondés, pour empêcher le contact avec l'oxygène dans l'air et freiner les réactions d'oxydation, est aujourd'hui une solution largement admise à la condition que la fosse soit appropriée pour la gestion à long terme du risque. Sinon, les couvertures techniques posées sur place constituent une solution permettant d'empêcher l'interaction entre l'oxygène et l'humidité des déchets spéciaux. Les déchets spéciaux sont séparés au fil de l'extraction et temporairement stockés en surface sur des socles imperméabilisés et dotés de systèmes de collecte et de traitement des eaux de ruissellement. À la fin de l'exploitation minière, les déchets spéciaux sont replacés dans le puits (voir la figure 6,4). Dans le cas d'un grand puits comptant plusieurs zones, le transfert direct des déchets spéciaux de la zone exploitée à une zone épuisée est pratique. Généralement, tout matériau résiduel ayant une teneur supérieure soit à 300 ppm en d'octaoxyde de triuranium (U_3O_8) ou 25 % (250 ppm) en uranium est classé comme déchet spécial.

Comme dans le cas des résidus, on procède à la caractérisation poussée des formations géologiques naturelles, du réseau des eaux souterraines et des propriétés des stériles afin d'acquérir des données fiables pour les modèles informatiques servant à prédire le rendement à long terme. Ce rendement est confirmé par une surveillance après le déclassement, qui se poursuivra jusqu'à ce que des conditions stables soient atteintes et aussi longtemps que souhaité par la suite.

6.3.3.4 Minerai

La teneur de coupure entre le minerai à concentrer et les déchets minéralisés dépendra des cours sur le marché de l'uranium. Généralement, en Saskatchewan, la valeur de cette teneur est de 0,1 %.

6.3.4 Traitement des eaux résiduelles et rejet des effluents

Toutes les mines et usines de concentration possèdent des systèmes de traitement des eaux destinés à gérer l'eau contaminée en provenance des installations d'évacuation des résidus ainsi que l'eau d'exhaure captée lors de l'extraction à ciel ouvert ou souterraine et les eaux de ruissellement provenant des monticules de stériles. Les procédés de traitement vont de systèmes à flux continu à des systèmes de rejet intermittent utilisant largement les méthodes de décantage et de précipitation chimique couramment employées par les mines de métaux dans l'ensemble. En général, ces sites ont un point unique de décharge finale dans l'environnement. Key Lake compte toutefois deux points de déchargement. Les mines et usines de concentration d'uranium traitent également les radionucléides, notamment en vue de l'extraction du radium 226, en utilisant la précipitation par chlorure de baryum. Dans le cas de Rabbit Lake, un traitement secondaire a été ajouté pour réduire les niveaux d'uranium dans l'effluent. La qualité de l'effluent est contrôlée par des codes de pratiques agréés ainsi que par une réglementation de la qualité des effluents.

Dans le nord de la Saskatchewan, la réglementation de la qualité des effluents permet de veiller à ce que les Saskatchewan Environmental Quality Guidelines (lignes directrices de la Saskatchewan en matière de qualité de l'environnement) soient respectés dans l'environnement récepteur en aval des diverses installations d'exploitation. Si l'effluent s'avère acceptable (conforme aux limites réglementaires), il est déversé dans l'environnement. Sinon, il est retourné aux stations de traitement de l'eau ou à l'usine de concentration pour retraitement. En 2016, le volume total des eaux usées traitées en provenance des cinq mines ou usines de concentration d'uranium en activité dans le nord de la Saskatchewan, qui répondait aux exigences et qui a ultérieurement été déchargé dans le milieu ambiant, s'est élevé à 14 643 millions de mètres cubes (voir le tableau 6.1 ci-dessous).

Tableau 6.1 : Volumes des eaux usées produites par les installations minières et de concentration d'uranium en activité

Mines et usines de concentration d'uranium actives dans le nord de la Saskatchewan	Volume total des eaux usées répondant aux exigences de déchargement
AREVA Resources Canada Inc., McClean Lake	2 023 673 m ³
Canadian Mining and Energy Corporation (Cameco), Rabbit Lake	4 494 755 m ³
Cameco, Cigar Lake	396,806 m ³
Cameco, McArthur River	2 483 864 m ³
Cameco, Key Lake (Horsefly Lake)	4 473 675 m ³
Cameco, Key Lake (Wolf Lake)	770 189 m ³
Total	14 642 962 m³

Afin de réduire l'impact des décharges d'effluents dans le milieu récepteur, les mines et usines de concentration d'uranium ont mis au point des modèles de risque écologique pour en évaluer les effets. Les problèmes mis en évidence par ce travail sont de nature chronique plutôt qu'aiguë et concernent le contrôle des métaux plutôt que des radionucléides. La priorité a été accordée au contrôle de l'apport de nickel et d'arsenic, mais plus récemment, l'attention s'est portée sur le molybdène et le sélénium. Cet éventail plus vaste de contaminants problématiques fait qu'on s'efforce aujourd'hui d'élaborer et de mettre en place la génération suivante de techniques de traitement qui ont recours aux technologies de membranes et de précipitation chimique.

6.4 Installations de gestion des déchets

6.4.1 Key Lake

6.4.1.1 Gestion des résidus

Les activités de gestion des résidus de Key Lake visent à isoler et à stocker les résidus produits par le procédé de concentration de manière à protéger la population et l'environnement de toute incidence future. D'un point de vue conceptuel, cela consiste à confiner les solides et à traiter l'eau selon des normes de qualité acceptables en vue de son rejet dans l'environnement. Les précipités de métaux résiduels qui sont extraits de l'eau sont envoyés sous forme de solides dans l'IGR.

De 1983 à 1996, les déchets de l'usine de concentration de Key Lake ont été déposés dans une installation de gestion des résidus en surface (IGRS) couvrant une superficie de 600 m par 600 m (36 ha) et d'une profondeur de 15 m. L'IGRS a été construite 5 m au-dessus de la nappe phréatique au moyen de digues de confinement et a été dotée d'un revêtement de bentonite modifié servant à sceller le fond et à isoler les résidus des sols environnants.

Depuis 1996, la fosse de la mine à ciel ouvert épuisée Deilmann est utilisée comme IGR. Entrée en service en janvier 1996, elle sert au stockage des résidus produits par la concentration du minerai de McArthur River et de déchets spéciaux de McArthur River et de Key Lake. Cette IGR comporte une couche de drainage inférieure aménagée sur le socle rocheux de la mine épuisée. Les résidus sont déposés sur cette couche de drainage et l'eau est continuellement pompée pour favoriser leur consolidation.

Les résidus étaient initialement enfouis dans la fosse par dépôt subaérien, l'eau étant extraite de la masse des résidus par la couche de drainage sous-jacente et un système de pompage de puits d'élévation. On a transformé l'installation en installation subaquatique en inondant partiellement la mine.

Les résidus sont déposés sous la couverture aqueuse au moyen d'un système de conduites à trémie, ce qui offre des avantages du point de vue de l'enfouissement des résidus et de l'atténuation des émissions de radon. Dans ce système, les résidus sont déposés dans la mine épuisée au moyen d'une stratégie de confinement dite de « ceinture naturelle ». L'eau provenant des résidus et l'eau résiduelle en surface sont retirées pendant l'enfouissement des résidus, par la couche de drainage et par les puits d'eaux souterraines environnants. L'eau résiduelle extraite de la masse de résidus est recueillie en vue de son traitement. Les résidus consolidés forment une masse de perméabilité faible par rapport à la zone à perméabilité plus élevée qui les entoure.

Après le déclassement, les eaux souterraines suivront la voie offrant la moindre résistance (c'est-à-dire qu'elles s'écouleront de part et d'autre des résidus plutôt qu'au travers), minimisant ainsi les incidences environnementales. À la fin de 2016, l'IGR Deilmann contenait 5,98 millions de tonnes (poids sec) de résidus.



Figure 6.1 : Installation de gestion des résidus Deilmann à Key Lake

6.4.1.2 Gestion des stériles

Les installations de gestion des stériles incluent deux installations de stockage des déchets spéciaux et trois zones de stockage des stériles. Ces dernières contiennent surtout des roches bénignes et ne sont donc pas dotées de systèmes de confinement ou de collecte des eaux d'infiltration. Les déchets spéciaux ont de faibles teneurs (non rentables) d'uranium, de sorte que ces matières sont confinées dans des installations spécialisées pourvues de doublures et de systèmes de collecte des eaux d'infiltration. Les matières de l'une des zones de déchets spéciaux sont récupérées et mélangées au minerai à teneur élevée de McArthur River pour alimenter l'usine de concentration de Key Lake. Toutes les autres zones de stériles et de déchets spéciaux sont inactives.

De façon à minimiser la responsabilité en matière de déclassement associée au monticule de Deilmann North, environ 1,3 million de mètres cubes de stériles riches en nickel ont été excavés et placés dans le puits Gaertner.

6.4.1.3 Déchets industriels contaminés

Les déchets industriels contaminés sont recyclés ou enfouis dans l'IGRS. Les produits de lixiviation de ces matières sont recueillis par le système de collecte des eaux d'infiltration de l'IGRS et sont retournés à l'usine de concentration comme eau d'appoint pour les procédés ou encore sont traités et sont rejetés dans l'environnement. On estime que 6 350 m³ de déchets non compactés ont été placés dans cette installation en 2016.

6.4.2 Rabbit Lake

6.4.2.1 Gestion des résidus

L'IGRS de Rabbit Lake a une superficie d'environ 53 ha et contient 6,5 millions de tonnes de résidus déposés entre 1975 et 1985. Ces résidus proviennent tous du traitement du gisement minéralisé initial de Rabbit Lake. Les résidus contenus dans l'IGRS sont confinés par des barrages de terre aux extrémités nord et sud et par des crêtes de substrat rocheux naturel le long des côtés est et ouest. L'IGRS fait actuellement l'objet de travaux de stabilisation à long terme et de restauration progressive.

En 1986, la mine à ciel ouvert de Rabbit Lake a été convertie en IGR au moyen de la technique dite de ceinture perméable. Depuis son entrée en service, l'IGR en fosse de Rabbit Lake a servi de dépôt de résidus pour le minerai des mines de Rabbit Lake, de la zone B, de la zone D, de la zone A et d'Eagle Point [voir les figures 6.2a) et b)]. À la fin de 2016, cette IGR contenait 9,13 millions de tonnes (poids sec) de résidus.

La ceinture perméable, qui est composée de sable et de roche concassée, est placée au fond et contre les parois de la mine avant le dépôt des résidus. Cette matière perméable permet de drainer l'excès d'eau dans les résidus vers un système de collecte des eaux d'infiltration, de recueillir l'eau contenue dans la roche hôte environnante et de maintenir ainsi un gradient hydraulique vers l'installation. L'eau recueillie est traitée avant son rejet dans l'environnement. Au moment du déclassement final et du retour à des conditions hydrogéologiques normales, les eaux souterraines s'écouleront de préférence au travers de la ceinture perméable plutôt qu'au travers des résidus à perméabilité peu élevée. Le rejet des contaminants se limitera à la diffusion au travers de l'interface résidus-ceinture perméable.



Figure 6.2a) : Installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake



Figure 6.2 b) : Installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake

6.4.2.2 Gestion des stériles

Le site minier de Rabbit Lake comprend un certain nombre d'amas de stériles propres et minéralisés produits au cours de l'exploitation de différents gisements depuis 1974. Une partie des stériles a été utilisée comme matériau de construction. Par exemple, des stériles ont été utilisés pour construire la route et la ceinture perméable de l'IGR en fosse de Rabbit Lake. Les déchets spéciaux d'Eagle Point sont entassés sur une plateforme de stockage dotée d'un revêtement, jusqu'à leur retour sous terre comme remblai. Certains amas de stériles ont été utilisés comme remblai et matériau de couverture dans leurs puits respectifs. Un amas de stériles principalement composé de sédiments de Rabbit Lake a été nivelé, et sa végétation a été rétablie.

Selon les prévisions actuelles, il ne restera pas de stériles en surface à Eagle Point lorsque les activités d'extraction et de remblayage dans les chantiers d'abattage épuisés auront pris fin. Les amas de stériles de la zone A (28 307 m³ de déchets propres) et de la zone D (200 000 m³ constitués principalement de sédiments du fond du lac) ont été aplanis et nivelés et leur végétation a été rétablie. L'amas de déchets de la zone B contient 5,6 millions de mètres cubes de matières de rebut stockées en un amoncellement couvrant une superficie de 25 ha. L'amas de la zone B a été nivelé et remis en état au moyen d'une couverture technique couverte d'une couche de till de 1 m recouverte de végétation, et il a été doté de voies de drainage afin de favoriser le contrôle du ruissellement. La totalité des déchets spéciaux des mines à ciel ouvert de la zone A (69 749 m³), de la zone B (100 000 m³) et de la zone D (131 000 m³) ont été replacés dans les fosses des puits et recouverts de couches de stériles ou de till propre avant que les fosses de puits épuisées ne soient inondées.

L'amas de stériles ouest n° 5 qui se trouve à proximité de l'IGR en fosse de Rabbit Lake renferme 6,89 millions de mètres cubes de résidus principalement constitués de grès ainsi que d'une certaine quantité de résidus de socle rocheux et de tills superficiels. Les déchets minéralisés sont stockés dans quatre amas (630 000 m³) situés à proximité de l'usine de concentration de Rabbit Lake. Les eaux de ruissellement et d'infiltration provenant de ces zones sont recueillies par l'IGR en fosse de Rabbit Lake.

6.4.2.3 Déchets industriels contaminés

Les matières radioactives et les autres matières contaminées provenant de la mine d'Eagle Point et de l'usine de concentration de Rabbit Lake sont acheminées au site d'enfouissement des déchets contaminés, qui est situé du côté ouest de l'IGRS de Rabbit Lake. On estime que 3 970 m³ de déchets non compactés ont été placés dans cette installation en 2016.

6.4.3 McClean Lake

6.4.3.1 Gestion des résidus

McClean Lake est la seule usine de concentration d'uranium ayant été construite en Amérique du Nord au cours des 17 dernières années. L'usine et l'IGR sont à la fine pointe des installations de traitement du minerai d'uranium à teneur élevée en ce qui a trait à la protection des travailleurs et de l'environnement. L'extraction à ciel ouvert du corps minéralisé initial (la mine John Everett Bates) a commencé en 1995. Une fois le minerai extrait et amassé, la fosse de la mine a été transformée en IGR [voir les figures 6.3a) et b)]. La conception de l'IGR a été optimisée en vue du rendement, pendant l'exploitation et à long terme, au moyen de caractéristiques clés, par exemple :

- production de résidus épaissis (ajout de chaux, de chlorure de baryum et de sulfate ferrique) afin d'enlever les contaminants environnementaux qui pourraient être présents dans la solution et d'obtenir des résidus stables du point de vue géotechnique et géochimique
- transport de résidus de l'usine à l'IGR au moyen d'un système de confinement à conduites à double paroi faisant l'objet d'une surveillance continue
- enfouissement final subaquatique des résidus dans la mine John Everett Bates épuisée en vue d'un confinement à long terme sûr dans une installation souterraine
- utilisation d'une ceinture naturelle comme approche optimale de déviation des eaux souterraines autour du bouchon de résidus consolidés

- enfouissement des résidus épaissis sous une couverture d'eau dans la mine à partir d'une barge; cette méthode minimise la ségrégation des matières fines et grossières, prévient le gel des résidus et améliore la protection radiologique grâce à l'atténuation des émissions de radon par la couverture d'eau
- utilisation de puits d'assèchement sur tout le périmètre de l'IGR pour minimiser la pénétration des eaux souterraines propres tout en maintenant le confinement hydraulique pendant l'exploitation (c'est-à-dire que les niveaux d'eau sont maintenus de façon à ce que les eaux souterraines s'écoulent vers la fosse)
- drain de fond filtrant lié à des puits d'assèchement et d'élévation pour permettre la collecte et le traitement de l'eau interstitielle provenant de la consolidation des résidus
- recyclage de l'eau présente dans la fosse par une barge et un système de manutention à conduites à double paroi
- remblayage complet de la mine, à son déclassement, au moyen de stériles propres et d'une couverture de till

À la fin de 2016, l'IGR de John Everett Bates contenait 1 953 millions de tonnes (poids sec) de résidus.



Figure 6.3a) : Site de McClean Lake; l'installation de gestion des résidus John Everett Bates est située à gauche de l'usine de concentration



Figure 6.3 b) : Installation de gestion des résidus de la mine John Everett Bates à McClean Lake

6.4.3.2 Gestion des stériles

L'extraction à ciel ouvert à McClean Lake a été réalisée par fosses successives, incluant les fosses John Everett Bates, Sue A, Sue B, Sue C et Sue E [voir les figures 6.4 a) et 6.4 b)]. L'exploitation minière de la dernière fosse, Sue B, a pris fin le 26 novembre 2008. Depuis la fermeture de Sue B, il n'y a plus d'exploitation à ciel ouvert à McClean Lake.

La majeure partie des déchets retirés des fosses à ciel ouvert John Everett Bates et Sue C consistaient en du mort-terrain ou du grès. Les monticules de mort-terrain et de stériles sont situés près des fosses. Le mort-terrain a servi à construire la plateforme de l'amas de stériles. Les déchets spéciaux provenant de l'exploitation des fosses Sue C et John Everett Bates ont été enfouis dans la fosse Sue C une fois l'exploitation terminée.



Figure 6.4a) : Zone d'extraction Sue à McClean Lake



Figure 6.4 b) : Fosse Sue E à McClean Lake

Tous les déchets (à l'exclusion du mort-terrain) de la fosse Sue A ont également été déposés dans la fosse Sue C épuisée. L'approche prudente a été adoptée en raison de l'incertitude de la ségrégation des déchets spéciaux en fonction de leur teneur en arsenic. Les stériles sont séparés en déchets propres et en déchets spéciaux en fonction de leur potentiel de génération d'acide (au moyen d'un test de laboratoire simple), de leur contenu radiologique (au moyen d'un scanner de minerai) et de leur teneur en arsenic, un contaminant non radiologique prépondérant (au moyen d'un scanner à fluorescence X qui a été mis à l'essai avec succès pendant l'exploitation de la fosse Sue A, puis intégré à la procédure de séparation). Les déchets spéciaux de la mine Sue E ont également été placés dans la fosse Sue C épuisée, tandis que les déchets propres ont été accumulés dans un amas de stériles distinct à la mine Sue E.

Toute la matière enlevée de la fosse Sue B a été catégorisée comme des déchets spéciaux et placée dans la fosse Sue E épuisée à une altitude inférieure à 400 m au-dessus du niveau de la mer. Le stock total de stériles à McClean Lake à la fin de 2013 atteignait 51,7 millions de tonnes de matières propres (principalement des stériles) et de 10,2 millions de tonnes de stériles minéralisés (déchets spéciaux).

6.4.3.3 Déchets industriels contaminés

Les zones d'exploitation, de concentration et de traitement de l'eau de la mine de McClean Lake produisent des rebuts présentant une contamination chimique ou radiologique. Toutes les matières contaminées sont recueillies dans des bennes jaunes réparties en divers points du site, puis déposées dans le site d'enfouissement des matières présentant une contamination chimique ou radiologique le long du périmètre de l'IGR. Le site d'enfouissement est situé dans les limites de la zone de confinement hydraulique de l'IGR de John Everett Bates. Au moment du déclassement final du site, ces matières seront excavées et transférées dans l'IGR de la fosse John Everett Bates. Le site d'enfouissement temporaire de déchets contaminés a été agrandi en septembre 2008. Cette extension englobe une superficie d'environ 2 089 m³. La zone a une profondeur moyenne de 3 m, offrant un volume supplémentaire de 6 267 m³ d'espace de stockage. De la fin de 2013 à la fin de 2016, environ 1 965 m³ de déchets ont été placés dans le site d'enfouissement.

6.4.4 Cigar Lake

6.4.4.1 Gestion des résidus

Cigar Lake ne dispose pas d'usine de concentration et ne produit pas de résidus. Le minerai qui y est extrait est traité à l'usine de concentration de McClean Lake.

6.4.4.2 Gestion des stériles

Cinq plateformes de stockage des stériles sont exploitées à Cigar Lake. Les volumes actuels proviennent des essais d'extraction et des activités de construction qui ont eu lieu au site. Les stériles sont classés comme des stériles propres, des stériles potentiellement acidogènes ou des stériles minéralisés. Ces deux derniers types de stériles sont stockés temporairement sur des plateformes avec confinement à doublure technique. Le lixiviat de ces plateformes est confiné et recueilli aux fins de traitement dans l'installation de traitement des eaux de la mine. Lorsque c'est possible, les stériles propres sont utilisés comme remblai ou matériau de construction sur le site. Certains déchets de roche potentiellement réactifs à l'acide peuvent être utilisés comme remblai dans les mines, mais il est prévu que la majorité de cette matière sera transportée au site minier de McClean Lake en vue d'une évacuation dans une fosse épuisée.

6.4.4.3 Déchets industriels contaminés

Les déchets industriels contaminés sont placés sur l'amas B, un des monticules de stockage servant à recevoir les déchets rocheux potentiellement réactifs à l'acide (décrits à la section 6.4.4.2) à Cigar Lake, et dans d'autres zones de stockage autorisées. Ils seront en fin de compte évacués sous terre durant le remblayage des chambres et des galeries de mines épuisées. On estime que 207 m³ de déchets non compactés y ont été placés en 2016.

6.4.5 McArthur River

6.4.5.1 Gestion des résidus

McArthur River ne dispose pas d'une usine de concentration et ne produit pas de résidus.

6.4.5.2 Gestion des stériles

Les activités d'exploitation, d'aménagement et de forage exploratoire à la mine de McArthur River génèrent des stériles, qui sont classés en tant que stériles propres, stériles potentiellement acidogènes ou stériles minéralisés. Ces deux derniers types de stériles sont stockés temporairement sur des plateformes de confinement dotées d'un revêtement spécial. Les produits de lixiviation issus de ces plateformes sont confinés et pompés jusqu'aux installations de traitement des effluents. Les stériles propres sont stockés dans un amas non doté de systèmes de confinement et d'élimination des produits de lixiviation.

Les stériles minéralisés sont expédiés à la mine de Key Lake et utilisés comme matériau de mélange pour le minerai qui alimente l'usine de concentration de Key Lake. Les déchets potentiellement acidogènes sont concassés et triés, et les matières grossières sont utilisées comme granulat pour le béton servant au remblayage souterrain. Les déchets propres servent à l'entretien général des routes du site et du chemin de service entre McArthur River et Key Lake.

6.4.5.3 Déchets industriels contaminés

Une zone de transfert adjacente au chevalement du puits de la mine sert au triage et au stockage temporaire des matières contaminées. Celles-ci sont expédiées à la mine de Key Lake, où elles sont déposées dans l'IGRS.

Annexe 7 – Activités de déclasserment

7.1 Laboratoires de Whiteshell d'Énergie atomique du Canada limitée

7.1.1 Contexte

Les Laboratoires de Whiteshell, une installation de recherche et d'essai nucléaires, ont été conçus au début des années 1960 par Énergie atomique du Canada limitée (EACL) en vue d'étudier des conceptions de réacteur CANDU à température plus élevée. À la fin des années 1990, EACL a décidé de mettre un terme aux programmes et aux activités de recherche aux Laboratoires de Whiteshell et a entrepris la planification de sa fermeture et de son déclasserment. Le site appartient toujours à EACL, mais est maintenant exploité par les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) dans le cadre d'une entente d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE).

Les Laboratoires de Whiteshell sont situés au Manitoba (voir la figure 7.1), sur la rive est de la rivière Winnipeg, à environ 100 km au nord-est de Winnipeg, à environ 10 km à l'ouest de Pinawa et à 9 km en amont du lac du Bonnet. Les principales structures situées sur le site comprennent le réacteur Whiteshell-1, le bâtiment principal du réacteur (bâtiment B300), d'autres installations de recherche et de soutien ainsi qu'une zone de gestion des déchets radioactifs dans laquelle se trouve l'installation de silos en béton destinés au stockage à sec du combustible utilisé.

Les Laboratoires de Whiteshell détiennent un permis de déclasserment d'établissement de recherche et d'essais nucléaires, délivré en 2002 et renouvelé en 2008, puis modifié en 2016. En 2014, le permis a été transféré aux LNC qui sont devenus le titulaire de permis. Le permis actuel est valide jusqu'au 31 décembre 2018.

Pendant la période initiale de six ans du permis de déclasserment (de 2002 à 2008), les activités de déclasserment visaient la fermeture et la décontamination des bâtiments et installations nucléaires et de production d'isotopes. En outre, deux installations nucléaires, l'accélérateur Van de Graaff et le générateur de neutrons, ont été entièrement déclassés au cours de cette période.

Les principales activités réalisées depuis le cinquième rapport national comprennent les suivantes :

- élimination des poussières d'amiante en cours dans la partie en surface du bâtiment du réacteur Whiteshell-1 (B100)
- tri et réemballage dans des conteneurs B25 des déchets provenant de la première étape du déclasserment du réacteur Whiteshell-1 qui a eu lieu dans les années 1990 et qui avaient à ce moment été placés dans des caisses en bois et stockés dans la zone de gestion des déchets (ZGD); dans le cadre de ce processus :
 - des matières non contaminées, comme le bois et l'amiante, ont été séparées dans d'autres catégories de déchets
 - les étapes 4 et 7 de l'installation de R-D B300 ont été démolies, et le sol du vide sanitaire a été assaini
- démolition du bâtiment B505 (l'installation de chauffage central originale du site); dans le cadre de ce processus :
 - un déversement de combustible hérité a été découvert à la suite de la démolition de la dalle de béton, ce qui nécessite l'assainissement rigoureux des sols contaminés aux hydrocarbures
 - le centre de décontamination B411 a été mis à l'arrêt et nettoyé afin de permettre la démolition prochaine de la structure.
- cinq autres bâtiments de stockage ont été démolis

Depuis le cinquième rapport national, les LNC ont poursuivi le déclassement des Laboratoires de Whiteshell. Le permis de déclassement actuel arrivera à échéance en décembre 2018.

Au cours de la prochaine période visée par le permis, les LNC proposent de devancer la fermeture du site en 2024 et de procéder au déclassement sur place du réacteur Whiteshell-1, dans le cadre d'une approche différente de celle actuellement autorisée par le permis. Les audiences relatives au renouvellement de permis, qui devraient avoir lieu à l'automne 2018, permettront d'examiner les plans des LNC.

En ce qui a trait aux déchets se trouvant actuellement sur place, les LNC comptent faire ce qui suit :

- transporter certains déchets radioactifs de faible activité (DRFA) et d'autres déchets appropriés de Whiteshell vers les Laboratoires de Chalk River (LCR) aux fins d'évacuation dans l'installation de gestion des déchets près de la surface
- transporter les déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) vers les LCR aux fins de stockage
- transporter les déchets radioactifs à activité élevée (DRAE) (combustible utilisé) vers les LCR aux fins de stockage temporaire jusqu'à ce que des installations d'évacuation soient disponibles
- évacuer sur place la plupart des DRFA qui se trouvent dans des tranchées de sol non doublées au sein de la ZGD

Les LNC proposent pour le réacteur Whiteshell-1 un confinement in situ, qui comprend l'enlèvement de la structure en surface et l'injection de coulis à base de béton pour les composants souterrains. La structure serait ensuite recouverte de béton, puis d'une barrière artificielle. Le confinement in situ vise à isoler la voûte du réacteur ainsi que les systèmes et composants contaminés à l'intérieur de la structure souterraine. Bien qu'elle ne soit pas courante, cette approche a été utilisée dans d'autres sites à l'échelle internationale. Elle a pour but de minimiser la radioexposition des travailleurs, de réduire les besoins de manutention et de transport ainsi que de réduire au minimum les risques pour les travailleurs et l'environnement.



Figure 7.1 : Vue aérienne du site principal des Laboratoires de Whiteshell (2010)

7.1.2 Laboratoire de recherche souterrain

Le laboratoire de recherche souterrain, situé à environ 15 km au nord-ouest des Laboratoires de Whiteshell au Manitoba, était une installation expérimentale souterraine servant à la recherche sur les techniques de dynamitage contrôlé et la mécanique des roches ainsi qu'à des études hydrologiques associées à l'évacuation potentielle en couches géologiques profondes du combustible nucléaire utilisé et le comportement de divers matériaux dans les conditions de stockage dans des couches géologiques profondes. Aucun combustible utilisé ou DRAE n'a été placé dans le laboratoire de recherche souterrain.

Deux laboratoires de radio-isotopes souterrains (utilisant des traceurs isotopiques faiblement radioactifs) ont été autorisés par la CCSN aux termes du régime du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils radioactifs*. Ces laboratoires ont été fermés et décontaminés il y a plusieurs années, ce que le personnel de la CCSN a confirmé lors d'une inspection effectuée avant la révocation du permis d'exploitation du site en 2003. Le site du laboratoire de recherche souterrain a été fermé en 2015 après que certains trous de forage et cheminées de ventilation ainsi que le puits principal aient été scellées; un programme de surveillance géochimique et hydraulique des trous de forage post-fermeture et de surveillance de l'environnement a été réalisé sur trois ans.

Le processus a également compris l'enlèvement des 22 trous de forage, du sol contaminé et des installations du laboratoire de recherche souterrain post-fermeture. Le 31 mars 2016, EACL a rendu les terrains loués à la province du Manitoba.

7.2 Installation de gestion des déchets de Gentilly-1

L'IGD de Gentilly-1 comprend un prototype de réacteur mis à l'arrêt de façon permanente et partiellement déclassé ainsi que des structures et bâtiments auxiliaires connexes. Cette installation est actuellement en état de stockage sous surveillance à long terme dans le cadre d'un programme de déclassement reporté. Le complexe de Gentilly, située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, environ 15 km à l'est de Trois-Rivières (Québec), comprend l'IGD de Gentilly-1 et la centrale de Gentilly-2, qui est dotée d'un réacteur CANDU de 600 MW ayant été mis à l'arrêt en 2012.

La centrale de Gentilly-1 est dotée d'un réacteur CANDU-BLW-250 qui est entré en service en mai 1972 et a atteint sa pleine puissance pendant deux courtes périodes au cours de la même année. Elle a été exploitée de façon intermittente pour un total de 183 jours de pleine puissance efficace jusqu'en 1978, alors qu'il a été déterminé que certaines modifications et d'importantes réparations étaient nécessaires. La centrale a été fermée temporairement en 1980; toutefois, il a été décidé en 1982 de ne pas la remettre en état.

Les principaux composants de la centrale de Gentilly-1 étaient le cœur du réacteur, le système caloporteur, les turbines et le blindage. Le réacteur était modéré à l'eau lourde, refroidi à l'eau légère et alimenté à l'uranium naturel au moyen de pastilles de dioxyde d'uranium gainées de zircaloy. La cuve du réacteur était une cuve cylindrique verticale contenant le modérateur à l'eau lourde et traversée par 308 tubes de force insérés dans des tubes de calandre. La chaleur produite par le combustible nucléaire (surtout par ébullition) était retirée au moyen du fluide de refroidissement à l'eau légère pompé dans des collecteurs d'admission et de sortie ainsi que dans des conduites d'alimentation en circuit fermé. La vapeur produite par le cœur du réacteur était séparée du fluide de refroidissement dans le générateur de vapeur avant d'être acheminée au turboalternateur.

La décision de placer en état d'arrêt permanent le réacteur a été prise en 1984. Un programme de déclassement de deux ans a commencé en avril de cette même année dans le but de mettre Gentilly-1 en un état d'arrêt provisoire sûr et durable équivalant au stockage sous surveillance. À la suite de cette décision, le modérateur (eau lourde) a été vidangé et expédié à d'autres centrales en exploitation. Les matières dangereuses non radioactives (par exemple les matières combustibles et inflammables, les fournitures de laboratoire, les hydrocarbures) ont été identifiées et enlevées. Le transfert du combustible usé de la piscine de stockage du réacteur vers la zone de stockage à sec en silos construite à cette fin s'est achevé en 1986. Des activités mineures et majeures de décontamination (démontage, décontamination et consolidation) ont été effectuées en fonction des besoins. La totalité des principaux composants radioactifs ou contaminés par la radioactivité qui n'ont pas été expédiés à d'autres installations autorisées a été regroupée sur place dans le bâtiment du réacteur ou celui des turbines. Le nombre de zones renfermant une contamination résiduelle importante ou des substances radioactives a été réduit à quelques emplacements. Des contrôles radiologiques ont été effectués à la fin de chaque activité de déclassement.

Une approche en trois phases a été établie en vue du déclassement du réacteur. À la phase 1, l'installation a été mise en état d'arrêt sûr durable. La phase 2, de plus de 30 ans, est celle du stockage sous surveillance. Le déclassement final, prévu sur environ dix ans, est effectué au cours de la phase 3. L'IGD de Gentilly-1 en est actuellement à la phase 2.

7.3 Installation de gestion des déchets de Douglas Point

L'IGD de Douglas Point est située sur le site de l'ancienne centrale nucléaire de Douglas Point, sur le site nucléaire de Bruce. La centrale, qui abrite un réacteur CANDU de 200 mégawatts, est entrée en service en 1968. Elle appartenait à EACL et a été exploitée par Ontario Hydro (maintenant Ontario Power Generation [OPG]) jusqu'en 1984. Durant cette période, elle a généré 17×10^9 kWh d'électricité et maintenu une capacité de 87,3 %.

Les principaux composants de la centrale de Douglas Point étaient le réacteur, le système caloporteur, les turbines et l'équipement de production d'électricité. Le réacteur était modéré à l'eau lourde, refroidi à l'eau lourde sous pression et alimenté à l'uranium naturel. Le cœur du réacteur contenait 306 tubes de force horizontaux contenant le combustible à l'intérieur du modérateur à l'eau lourde. Les pompes du système caloporteur faisaient circuler l'eau lourde sous pression dans les tubes de refroidissement du réacteur vers huit générateurs de vapeur où la chaleur était transférée aux circuits de vapeur et d'eau des générateurs de vapeur. Du béton lourd, de l'acier et de l'eau, principalement, étaient utilisés comme blindage pour protéger la zone environnante du rayonnement pendant le fonctionnement du réacteur. La vapeur générée dans les générateurs de vapeur était transférée aux turbines en vue de la production d'électricité.

La centrale de Douglas Point a été fermée de façon permanente le 5 mai 1984, et a été mise à l'état d'arrêt provisoire sûr et durable, c'est-à-dire en stockage sous surveillance. La centrale nucléaire de Douglas Point est ainsi devenue l'IGD de Douglas Point.

À la suite de l'arrêt du réacteur, le fluide caloporteur primaire et modérateur (eau lourde) a été vidangé et expédié à des centrales en exploitation. En février 1985, les barres de dopage ont été enlevées et expédiées aux LCR. Les matières dangereuses non radioactives (par exemple les matières combustibles et inflammables, les fournitures de laboratoire, les hydrocarbures) ont été identifiées et enlevées. Le transfert du combustible usé de la piscine de stockage en piscine du réacteur à la zone de stockage à sec construite à cette fin a été terminé en 1987. Des activités mineures et majeures de décontamination (démontage, décontamination et consolidation) ont été effectuées en fonction des besoins. La totalité des principaux composants radioactifs ou contaminés par la radioactivité qui n'a pas été expédiée à des installations autorisées a été regroupée sur place. Le nombre de zones renfermant une contamination résiduelle importante ou des substances radioactives a été réduit à quelques emplacements. Des contrôles radiologiques ont été effectués à la fin de chaque activité de déclassement.

Une approche en trois phases a été établie en vue du déclassement du réacteur. À la phase 1, l'installation a été mise en état d'arrêt sûr durable. La phase 2, de 50 à 60 ans, est celle du stockage sous surveillance. Le déclassement final, prévu sur environ dix ans, est effectué au cours de la phase 3. L'IGD de Douglas Point en est actuellement à la phase 2.

L'IGD de Douglas Point est actuellement à la phase de stockage à long terme sous surveillance dans le cadre d'un programme de déclassement reporté. Aux fins de déclassement, l'installation se divise en trois enveloppes de planification. L'enveloppe A cible les bâtiments et structures théoriquement non contaminés (qui peuvent être déclassés en tout temps), en tenant compte des considérations liées à la santé, la sûreté et la protection de l'environnement. L'enveloppe B cible les bâtiments contaminés qui seront déclassés après une période de désintégration radioactive et lorsque des IGD à long terme seront disponibles.

L'enveloppe C inclut la zone des silos de combustible usé. Les LNC comptent diminuer l'empreinte non nucléaire au cours des cinq prochaines années afin de réduire les coûts d'entretien et de maintenance.

7.4 Site du réacteur nucléaire de démonstration

Le site du réacteur NPD est situé dans le comté de Renfrew (Ontario), sur la rive ouest de la rivière des Outaouais, environ 3 km en aval du barrage et de la centrale Des Joachims, 25 km en amont des LCR et à 15 km de la ville de Deep River. La centrale a été mise en service en octobre 1962 et a été exploitée par Ontario Hydro (maintenant OPG) jusqu'en mai 1987.

En 1988, la responsabilité de l'exploitation et de la conformité a été transférée d'Ontario Hydro à EACL, et la centrale a été mise à l'état d'arrêt provisoire sûr et durable, soit en phase de stockage sous surveillance, dans le cadre de la stratégie de déclasserment reporté (qui a compris le démantèlement complet mouvementé de l'installation et la levée inconditionnelle du contrôle des terres). À la suite de l'arrêt du réacteur, l'eau lourde du circuit caloporteur primaire et du circuit du modérateur a été vidangée et expédiée hors site. Le réacteur a été vidé de son combustible, et les grappes de combustible ont été transférées aux LCR aux fins de stockage. L'équipement de déminéralisation a été retiré des différents systèmes du processus nucléaire et transféré aux LCR. Des activités majeures et mineures de décontamination ont été effectuées en fonction des besoins. L'installation a été divisée en une zone nucléaire et une zone non nucléaire, tout équipement ou structure radioactif ou contaminé par la radioactivité étant confiné dans la zone nucléaire. Toutes les voies de communication entre les deux zones ont été obturées, scellées ou verrouillées en permanence.

Le site du réacteur NPD comprend un nombre limité de structures, notamment les suivantes :

- le bâtiment principal (bâtiment du réacteur/bâtiment du générateur) dans lequel est stocké le réacteur prototype CANDU de 20 mégawatts électriques ainsi que ses services et structures souterrains connexes
- la cheminée de ventilation
- l'enceinte du générateur au diesel
- deux conteneurs maritimes
- la conduite de décharge de pression
- les fondations d'anciens bâtiments maintenant enlevés, comme la station de pompage, le garage des véhicules d'urgence, le centre de formation, les baraquements de chantier, les entrepôts, le réservoir d'eau d'aspersion, le transformateur et l'aile de l'administration
- les deux sites d'enfouissement sur place, qui sont actuellement fermés

Le site fait actuellement l'objet d'un permis d'installation de gestion des déchets et appartient toujours à EACL; toutefois, il est exploité par les LNC. Depuis la transition vers le modèle d'OGEE en 2015, les LNC procèdent au déclasserment accéléré du site du réacteur NPD.

Les LNC proposent maintenant le confinement in situ du réacteur NPD, une approche aussi appelée « mise sous massif de protection » qui désigne une immobilisation dans le cadre de laquelle l'ensemble ou une partie de l'installation nucléaire est confinée dans un matériau de longue vie sur le plan structurel. Bien qu'elle ne soit pas courante, cette approche a été utilisée dans d'autres sites à l'échelle internationale. Elle a pour but de minimiser la radioexposition des travailleurs, de réduire les besoins de manutention et de transport ainsi que de réduire au minimum les risques pour les travailleurs et l'environnement.

Les activités de déclasserment in situ proposées comprennent ce qui suit :

- l'assemblage et l'exploitation de l'installation de mélange de coulis
- l'enlèvement de la structure en surface et le dépôt des matières contaminées dans la structure souterraine
- l'utilisation de coulis pour sceller la structure souterraine, la cuve du réacteur et tous les systèmes, composants et matériaux contaminés
- l'installation d'une couverture de béton et d'une barrière artificielle sur la zone scellée par du coulis
- la réalisation de la remise en état finale du reste du site
- la préparation d'activités à long terme d'entretien et de maintenance

Depuis 2016, dans le cadre d'un processus d'évaluation environnementale réalisé en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*, les LNC ont entamé l'élaboration d'un énoncé des incidences environnementales à l'intention de la CCSN aux fins d'examen. Dans le contexte du processus d'évaluation environnementale obligatoire, les LNC demanderont également à la CCSN de modifier son permis afin de lui permettre de réaliser les activités de déclasserment proposées.

Si le projet est autorisé par la CCSN, le déclasserment du site du réacteur NPD prendra environ deux ans. Une fois les activités de remise en état du site achevées, le site sera mis en état de surveillance à long terme dans le cadre d'un programme pour une durée qui sera déterminée au moyen d'un processus d'analyse de sûreté.

Les LNC n'ont pas encore présenté leur demande d'autorisation ou leur dossier de sûreté à l'appui du déclasserment sur place aux fins d'examen réglementaire. La Commission tiendra vers la fin de 2018 une audience visant à examiner la proposition.

7.5 Activités de déclasserment des Laboratoires de Chalk River

Le site des LCR est situé dans le comté de Renfrew (Ontario), sur les rives de la rivière des Outaouais, à 160 km au nord-ouest d'Ottawa. Ce site, d'une superficie totale d'environ 4 000 ha, se trouve sur le territoire de la ville de Deep River. La rivière des Outaouais, qui coule du nord-ouest au sud-est, borde le site au nord-est. La réserve militaire de Petawawa jouxte le site au sud-est.

Le site des LCR a été établi au milieu des années 1940; diverses activités y ont été réalisées et diverses installations nucléaires y ont été bâties, principalement dans le domaine de la recherche. La majeure partie des installations nucléaires et des bâtiments connexes construits sur le site sont situés à l'intérieur d'une aire industrielle relativement petite adjacente à la rivière des Outaouais, près de l'extrémité sud-est de la propriété.

À ce jour, le rythme du déclasserment aux LCR a été freiné par la disponibilité des possibilités d'acheminement des déchets. On a mis l'accent sur la réduction des dangers et l'atténuation du risque des installations qui représentent des dangers et des risques élevés ainsi que sur la démolition des structures présentant un faible danger et pour lesquelles des possibilités d'acheminement sont disponibles. Les principales activités terminées depuis le cinquième rapport national incluent les suivantes :

- élimination des poussières d'amiante dans de nombreuses installations, y compris l'annexe et la salle du réacteur NRX
- réduction du risque d'incendie dans plusieurs installations à la suite de la mise en place des mesures découlant de l'analyse des risques d'incendie, notamment l'installation de systèmes de détecteurs d'incendie/de fumée et d'extinction des incendies, le cas échéant
- déclasserment du bâtiment des évaporateurs des eaux usées (B228)
- démolition de la partie administrative de l'ancien laboratoire de retraitement du thorium (B200B)
- démolition des structures supérieures du réservoir de décroissance du réacteur NRX (B103/104) et installation d'une couverture étanche
- déclasserment de l'usine de reconcentration d'eau lourde (B210/211/212)
- vidange et déclasserment de la piscine des barres en J des piscines de manutention et de stockage du combustible du réacteur NRX (B204)
- démolition des bâtiments B456A et B
- démolition de la superstructure B200B
- démolition de quinze bâtiments de la zone supervisée : B417, B491, B492, B492A, B492B, B493, B519, B523, B540, B553, B555, B566A, B587A, B587D et B1400

La mise en œuvre d'un modèle d'OGEE aux LCR donne à EACL l'occasion d'accélérer considérablement les activités de déclasserement du site. Au cours des dix prochaines années, les LNC mettront l'accent, dès le début du processus, sur la réduction des passifs de l'empreinte de la zone supervisée afin de former un effectif qualifié, d'enlever les bâtiments redondants et de faire de la place pour les installations de science et technologie et les installations connexes. Dans la zone contrôlée, le calendrier de réduction du risque des installations à risque élevé dépendra de la construction du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) qui constituera la destination finale des déchets. Les objectifs et les jalons prévus sont les suivants :

- déclasserement du réacteur NRX en fonction de l'état final convenu avec la CCSN
- mise du réacteur NRU en état de stockage sous surveillance
- réduction de l'empreinte de la zone contrôlée conformément au plan de déclasserement
- déclasserement des bâtiments dans la zone supervisée
- déclasserement et démolition de plus de 120 bâtiments
- durabilité d'un rendement amélioré en matière de normes environnementales et de normes de sûreté

Les LNC effectueront eux-mêmes la majorité des activités de déclasserement afin de réaliser des gains d'efficacité et de réduire le risque associé aux installations à risque élevé redondantes. Dans la zone supervisée, des équipes intégrées perfectionneront leurs compétences en matière de déclasserement en s'attaquant aux bâtiments à faible risque, ce qui les préparera à gérer les risques élevés au sein de la zone contrôlée. Grâce à cette approche progressive, les équipes de déclasserement continueront d'apprendre et de mettre à profit l'expérience acquise dans des conditions de risque relativement faible, puis elles passeront à des zones offrant une difficulté accrue au fur et à mesure qu'elles seront en mesure de traiter et de gérer de façon plus efficace les dangers industriels et radiologiques. L'approche soutiendra également l'acceptation et l'adaptation de contrôles de programme pour l'ensemble du site afin de favoriser un calendrier de déclasserement accéléré.

L'expérience internationale du déclasserement acquise dans de multiples sites a permis de démontrer que la mise en place d'un effectif formé et expérimenté capable de passer d'un bâtiment à l'autre en fonction des conditions constituera un élément clé de l'accélération sûre de projets de déclasserement de cette envergure. En outre, la mise en place d'une équipe et de compétences de base permettra de réduire les incidents et les coûts, en particulier ceux associés à la réalisation par de multiples sous-traitants de travaux de diverses portées sur un site où se déroulent parallèlement d'autres activités concurrentes. Le déclasserement sera coordonné en fonction des calendriers des projets d'immobilisation afin d'assurer la disponibilité de l'espace nécessaire aux nouvelles installations permanentes et aux installations temporaires visant à faciliter les travaux.

D'ici l'entrée en service de l'IGDPS en 2020, le déclasserement dans la zone contrôlée sera axé sur la réduction au minimum des déchets radiologiques et l'enlèvement des zones et des installations très préoccupantes, en fonction des évaluations du risque lié à la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. On s'attardera d'abord à enlever les installations dans la zone contrôlée afin de favoriser les exigences relatives à l'infrastructure temporaire et à l'accès, ce qui permettra d'entreprendre les travaux ultérieurs de déclasserement et de démolition. Au cours de cette période, tous les déchets provenant de la zone contrôlée qui ne peuvent être évacués seront placés en stockage temporaire.

On déploie des efforts de planification visant à répondre aux besoins de stockage temporaire continu des déchets et à mettre au point des capacités additionnelles de stockage temporaire des déchets en vue de combler les écarts éventuels. Toute modification du déroulement prévu des travaux sera évaluée au cours de l'élaboration des plans annuels des LNC, en tenant compte des nouveaux renseignements au fil des projets d'immobilisation, de la modification des exigences relatives aux activités ainsi que du potentiel de hausse ou de diminution de la réduction des risques.

Les LNC comptent entamer les travaux de démolition à pleine échelle dans la zone contrôlée lorsque l'IGDPS entrera en service en 2020. Les travaux seront particulièrement coordonnés en fonction du début des efforts de remise en état de l'environnement à pleine échelle, qui permettront de fournir les matériaux de sol nécessaires au projet d'IGDPS de même que les débris de construction. Grâce à l'établissement des critères d'assainissement environnemental, les LNC viseront une transition sans heurt entre l'achèvement de la démolition des bâtiments et l'assainissement éventuel du sol. Ils devanceront le calendrier et réduiront les coûts en ayant recours au même personnel et équipement employés pour la démolition.

7.6 Projet de Cluff Lake

La mine de Cluff Lake [voir la figure 7.4c)], propriété d'AREVA Resources Canada Inc. et exploitée par celle-ci, est entrée en production en 1981 et a fermé à la fin de 2002, une fois les réserves de minerai épuisées. Plus de 62 millions de livres d'octaoxyde de triuranium (U_3O_8) ont été produites au cours des 22 années du projet. Les installations comprennent l'usine de concentration et la zone de gestion des résidus (ZGR), quatre mines à ciel ouvert et deux mines souterraines, le camp des ouvriers et l'infrastructure du site.

Cluff Lake a été la première des mines d'uranium du nord de la Saskatchewan à passer à l'étape du déclasserement. Le permis de déclasserement lui a été accordé par la CCSN en juillet 2004, après cinq ans de consultations publiques, d'évaluations environnementales et d'examen réglementaires. La délivrance du permis a marqué l'achèvement de la planification des travaux à effectuer pour remettre le site à l'état naturel, dans la mesure du possible, d'une manière qui permet à la fois de protéger l'environnement et d'autoriser les usages traditionnels, comme la pêche, le piégeage et la chasse, en toute sûreté.

Le personnel du site et les entrepreneurs ont entamé des travaux de déclasserement entre 2004 et 2006, et la reprise de la végétation des parties restaurées s'est poursuivie jusqu'en 2007. Jusqu'au milieu de 2013, quelques employés sont demeurés sur place pour exécuter le programme de suivi environnemental et effectuer des travaux mineurs d'entretien des parties restaurées. En septembre 2013, le projet de Cluff Lake a atteint une étape importante lorsque le déclasserement de l'infrastructure restante a été achevé et l'occupation du site a cessé. La surveillance environnementale du site est maintenant réalisée dans le cadre de campagnes trimestrielles de suivi. Un vaste programme de surveillance et de suivi visant à évaluer le rendement du site déclassé a été achevé, et un rapport a été présenté aux organismes de réglementation en septembre 2015. En définitive, lorsque toutes les parties intéressées jugeront satisfaisant le rendement du site déclassé, on s'attend à ce que le site soit transféré au gouvernement de la Saskatchewan au moyen du cadre de contrôle institutionnel instauré par la *Reclaimed Industrial Sites Act* (voir Section H.10.3).

Les principales activités de déclasserement sont brièvement décrites dans les sous-sections ci-dessous.

7.6.1 Zone de l'usine de concentration

Le déclasserement de l'usine a été réalisé en deux phases, achevées respectivement en 2004 et en 2005 [voir les figures 7.2a) et b)]. L'étendue des travaux de démolition de l'usine correspond à celle d'autres installations industrielles de taille comparable, des mesures spéciales ayant été prises pour protéger les travailleurs contre la contamination résiduelle et les risques industriels et empêcher la dissémination de contaminants dans l'environnement. Il ne subsistait que deux entrepôts qui servaient à l'entreposage et à la réparation d'équipement jusqu'en 2013, lorsqu'ils ont été démolis pendant la période d'assainissement du site. Les déchets, de même que des volumes beaucoup plus importants de stériles, ont été évacués dans l'une des mines à ciel ouvert du site. Après la démolition de l'usine, du till a été épandu sur tout l'ancien emplacement de l'usine afin de favoriser la croissance des essences de bois indigènes et d'atteindre les niveaux radiologiques requis pour la levée du contrôle réglementaire dans toute la zone.



Figures 7.2a) et b) : a) Vue du secteur de l'usine de Cluff Lake pendant l'exploitation; b) vue de la zone après le déclassement, mais avant la reprise de la végétation

7.6.2 Zone de gestion des résidus

La ZGR de Cluff Lake est un bassin de surface construit au moyen d'une série de barrages et de digues et qui s'étend sur une superficie de quelque 70 ha. Elle comprenait une zone de confinement des matières solides, une zone de décantation des eaux et des installations de traitement de l'eau [voir la figure 7.3a)]. Les résidus épaissis étaient pompés jusqu'à la zone de confinement des matières solides où se produisaient une consolidation et une décantation des matières liquides. L'eau de décantation et des eaux résiduelles d'autres sources étaient envoyées à une installation de traitement en deux étapes où avait lieu la précipitation du radium 226. À l'heure actuelle, la ZGR est entourée de deux fossés de déviation qui détournent autour de la ZGR les eaux s'écoulant du bassin de drainage en amont vers le plan d'eau en aval.

Les activités de déclassement de la ZGR ont débuté par le recouvrement progressif des résidus au moyen de till dans le but de favoriser la consolidation. Une fois la consolidation terminée, la couverture a été nivelée afin d'assurer un drainage positif au moyen de till se trouvant déjà sur place, avec une épaisseur de couverture minimale d'un mètre, puis une reprise de la végétation [voir la figure 7.3b)]. Le nivellement et la couverture végétale facilitent l'écoulement eaux de pluie et de fonte ainsi que l'évapotranspiration de l'humidité dans l'atmosphère, ce qui minimise l'infiltration nette dans les résidus. Une caractérisation exhaustive des résidus ainsi que de la géologie et de l'hydrogéologie du site a été effectuée afin d'acquérir des données fiables sur lesquelles fonder l'évaluation du rendement à long terme.

L'un des objectifs du programme de surveillance et de suivi est de vérifier les hypothèses principales posées aux fins de l'évaluation du rendement à long terme. En 2010, sept piézomètres ont été enfouis dans la ZGR, puis six autres en 2012, afin de recueillir des données hydrogéologiques additionnelles en vue de leur comparaison avec les hypothèses principales. La modélisation de l'écoulement des eaux souterraines et du transport des contaminants, de même que l'évaluation du risque pour la santé humaine et pour l'environnement dans le contexte du projet de Cluff Lake ont été mises à jour en 2015. Cette mise à jour a permis d'intégrer les nouvelles données de surveillance ainsi que les données recueillies dans le cadre d'autres éléments du programme de suivi.



a)

b)

Figures 7.3a) et b) : Vue de la ZGR de l'usine de Cluff Lake a) pendant l'exploitation et b) après le déclasement, mais avant la reprise de la végétation

7.6.3 Zone d'extraction

Les activités d'extraction visaient quatre mines à ciel ouvert et deux mines souterraines [voir la figure 7.4a)]. Une mine à ciel ouvert (mine D) et l'amas de stériles connexe ont été remis en état au milieu des années 1980. La qualité de l'eau de surface dans le puits inondé est acceptable et stable, et les espèces végétales indigènes ont été rétablies sur l'amas de stériles.

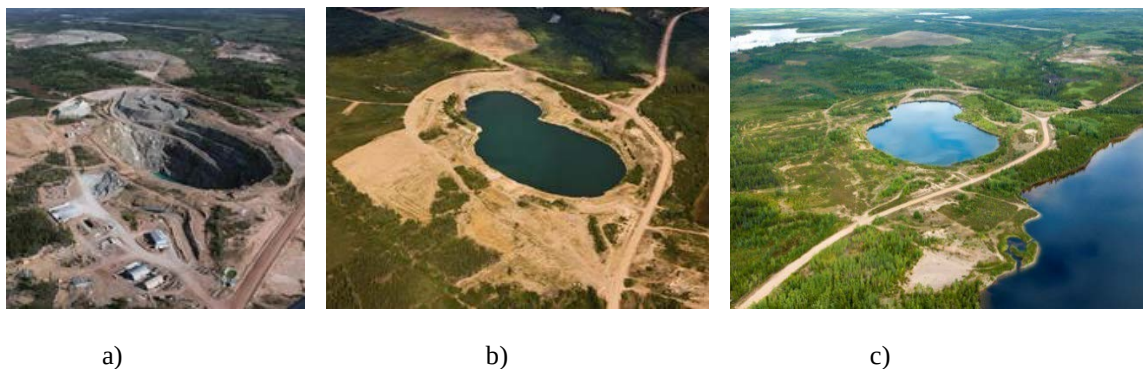
Deux mines à ciel ouvert ont été utilisées pour l'évacuation des stériles, et une de ces mines a également accueilli des déchets industriels pendant l'exploitation et le déclasement. Ces déchets comprennent les déblais de démolition de l'usine de concentration.

Les principales activités de déclasement ont été les suivantes :

- démantèlement et élimination de toutes les structures de surface
- scellement de toutes les ouvertures d'accès (rampes, puits de ventilation) aux deux mines souterraines et prise de mesures pour permettre l'inondation naturelle des mines
- déplacement des stériles pour terminer le remblayage d'une mine à ciel ouvert (mine Claude), puis nivellement et reprise de la végétation de ces zones
- enlèvement d'une partie des stériles, puis nouveau nivellement de ceux-ci dans une autre mine à ciel ouvert (fosse Dominique-Janine North), et inondation de cette mine et d'une mine contiguë (extension de la fosse Dominique-Janine) au niveau naturel dans le but de former un petit lac satisfaisant aux critères de qualité des eaux de surface [voir la figure 7.3 b)]
- remise en état de l'amas de stériles restant de la mine Claude par un talutage visant à assurer la stabilité à long terme, le compactage de la surface, la constitution d'une couverture de till et la reprise de la végétation
- nivellement et reprise de la végétation indigène de toutes les zones perturbées

Une caractérisation exhaustive des stériles, des formations géologiques adjacentes et de l'hydrogéologie du site a été réalisée dans le but de recueillir des données fiables en vue de l'évaluation du rendement à long terme. Le programme de surveillance post-fermeture vise notamment à vérifier les hypothèses principales retenues aux fins de l'évaluation du rendement à long terme. Onze piézomètres ont été enfouis dans la fosse Claude en 2010, et sept autres en 2012, afin de recueillir des données hydrogéologiques additionnelles en vue de leur comparaison avec les hypothèses principales.

La modélisation de l'écoulement des eaux souterraines et du transport des contaminants, de même que l'évaluation du risque pour la santé humaine et pour l'environnement dans le contexte du projet de Cluff Lake ont été mises à jour en 2015. Cette mise à jour a permis d'intégrer les nouvelles données de surveillance ainsi que les données recueillies dans le cadre d'autres éléments du programme de suivi.



Figures 7.4a), b) et c) : Une des zones d'exploitation minière de Cluff Lake a) pendant l'exploitation, b) après le déclasserement et c) six ans après le déclasserement

7.7 Centrale nucléaire de Gentilly-2

À la suite de la décision du gouvernement du Québec, et sur la recommandation d'Hydro-Québec, l'exploitation commerciale de la centrale de Gentilly-2 s'est arrêtée le 28 décembre 2012. La centrale nucléaire a été placée en état d'arrêt garanti, et les activités de déclasserement sont en cours. Hydro-Québec a adopté une approche axée sur une stratégie de déclasserement reporté. Les activités relevant de cette stratégie sont divisées en plusieurs phases, dont les trois premières sont :

1. phase de stabilisation (2013-2014)
2. phase de dormance et de transfert du combustible (2015-2020)
3. phase de dormance et de surveillance du site (2021-2059)

La figure 7.5 montre le calendrier des principales activités de déclasserement de Gentilly-2, et les sous-sections suivantes décrivent ces activités.

7.7.1 Phase de stabilisation

Pendant cette phase, soit en 2013-2014, la reconfiguration de la centrale a été planifiée et les activités de préparation nécessaires pour atteindre la phase de dormance et le transfert de combustible ont été réalisées.

Les principales activités ont été les suivantes :

- évacuation du combustible utilisé et son stockage dans une piscine
- vidange des circuits d'eau lourde (caloporteur et modérateur) et stockage de l'eau
- vidange de grands volumes (eau légère, hydrocarbures)
- arrêt des systèmes qui ne sont plus nécessaires
- mise en place de programmes de surveillance pour la prochaine phase (environnement, radioprotection, sûreté)

7.7.2 Phase de dormance et de transfert de combustible

Cette phase, qui a été entamée en 2015 et devrait s'achever en 2020, consiste à effectuer le transfert du combustible usé stocké dans la piscine vers l'installation de stockage à sec sur le site sécurisé de la centrale. Deux unités additionnelles de stockage ont été construites afin de recevoir tout le combustible usé se trouvant actuellement dans la piscine. Les autres activités prévues durant cette phase sont principalement la mise en place de programmes d'entretien préventif, de gestion du vieillissement des systèmes, structures et composants (SSC) et de surveillance de l'environnement.

Au début de 2015, une organisation se consacrant à la réalisation de cette phase et disposant des ressources humaines et financières nécessaires pour remplir son mandat est entrée en service.

7.7.3 Phase de dormance et de surveillance du site

Pendant cette phase, prévue de 2021 à 2059, l'ancienne centrale électrique sera en dormance pendant environ 40 ans avant le début des activités de préparation et de démantèlement. Le début du transfert du combustible usé sur le site de stockage national à long terme est prévu en 2050. La remise en état définitive du site sera achevée en 2066.

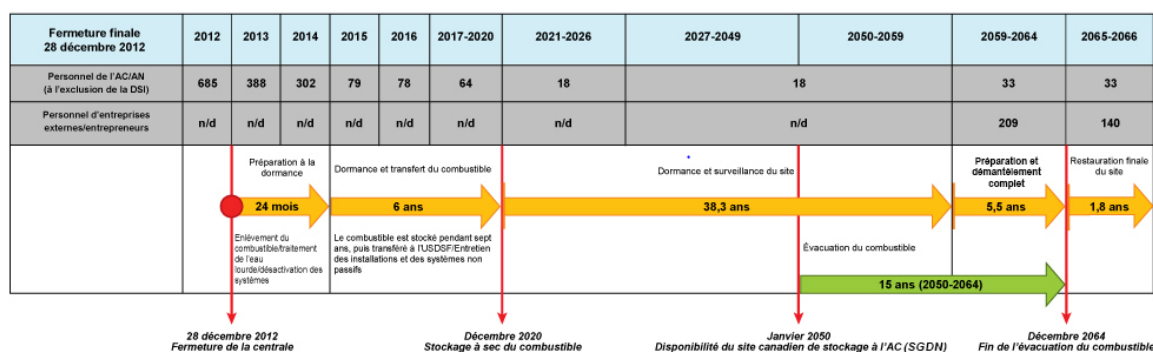


Figure 7.5 : Calendrier des principales activités de déclasserement de la centrale de Gentilly-2

Annexe 8 – Zones de gestion des résidus de mines et usines de concentration d'uranium inactives

8.1 Introduction

On compte 20 sites de gestion des résidus issus des anciennes activités d'exploitation des mines d'uranium au Canada : quatorze en Ontario, quatre en Saskatchewan et deux dans les Territoires du Nord-Ouest. Voir la carte indiquant leur emplacement à la figure B.3.

8.1.1 Saskatchewan

La Saskatchewan compte quatre sites inactifs de résidus d'uranium, soit Beaverlodge, Lorado, Gunnar et Cluff Lake. En outre, en septembre 2013, les activités de déclassé de l'installation minière de Cluff Lake d'AREVA se sont terminées (voir l'annexe 7.6 pour obtenir davantage de renseignements).

8.1.1.1 Beaverlodge

Cameco détient un permis d'exploitation d'installation de déchets pour la mine d'uranium déclassée de Beaverlodge située près d'Uranium City dans le nord-ouest de la Saskatchewan. L'extraction du minerai y a commencé en 1950, et les opérations de concentration, en 1953; les deux types d'activités se sont poursuivies jusqu'à la fermeture de la mine en 1982. Le déclassé a commencé en 1982 et a été achevé en 1985. Depuis, le site se trouve en état de surveillance et de maintenance. Toutes les structures ont été évacuées du site, tous les puits à ciel ouvert (sauf un) ont été entièrement remblayés, et les puits souterrains ont été recouverts et déclassés.

Toutes les structures de contrôle associées à ce site sont passives. Il existe trois petites structures de contrôle du niveau d'eau, mais aucune usine de traitement des effluents. Le site comprend des routes, des amas de stériles et des ZGR qui font l'objet de programmes d'inspection, de même que de programmes de surveillance environnementale locaux et régionaux.

Le site de Beaverlodge compte trois zones de gestion des résidus (ZGR) renfermant 5,8 millions de tonnes de résidus et 4,3 millions de tonnes de résidus d'uranium enfouis, pour un total de 10,1 millions de tonnes de résidus d'uranium de faible qualité. De plus, il abrite actuellement environ 5,1 millions de tonnes de stériles.

Au moment de son déclassé, en 1982, le site était formé de 73 propriétés distinctes couvrant environ 744 ha. Il comptait 17 zones d'extraction qui ont produit 10 161 millions de tonnes de minerai d'une teneur moyenne en uranium de 0,25 % (de 0,10 % à 0,43). La *Industrial Reclaimed Sites Act* de la Saskatchewan est entrée en vigueur plus tard et a établi un cadre de contrôle institutionnel pour la gestion provinciale à long terme des propriétés après leur déclassé. Par conséquent, cinq des 73 propriétés de Beaverlodge ont été exemptées de l'autorisation de la CCSN et ont été assujetties à ce cadre en 2009. Cependant, ces propriétés ne faisaient pas partie de l'inventaire radiologique global des déchets pris en compte dans le présent rapport.



Figure 8.1 : Site de l'ancienne usine de concentration de Beaverlodge

8.1.1.2 Sites de la mine, de l'usine de concentration et de la zone des résidus historiques d'uranium de Gunnar

Le site minier de Gunnar est situé sur la pointe sud de la péninsule de Crackingstone, le long de la rive nord du lac Athabasca, environ 25 km au sud-ouest d'Uranium City (Saskatchewan) (voir la figure 8.2). Le site a été abandonné en 1964 et n'a pas été déclassé de façon adéquate. Le site de Gunnar comprend des mines à ciel ouvert et des fosses souterraines, l'infrastructure minière, trois dépôts de résidus miniers et un amas de stériles. Le volume total de résidus miniers s'élève à 4,4 millions de tonnes, et le volume total de stériles, à environ 2,2 à 2,7 millions de tonnes. La Saskatchewan est maintenant propriétaire du site, sous la responsabilité du ministère de l'Économie, qui a par la suite désigné le SRC en tant que gestionnaire de projet responsable de superviser la gestion permanente et la remise en état du site minier de Gunnar.

Le 2 avril 2007, les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan ont annoncé la première phase de la remise en état de l'ancien site d'exploitation d'uranium de Gunnar dans le nord de la Saskatchewan. Ces installations étaient exploitées, des années 1950 jusqu'au début des années 1960, par des sociétés privées qui ont depuis cessé leurs activités. Lorsque le site a été fermé, le cadre de réglementation en place ne suffisait pas à garantir le confinement et le traitement approprié des déchets, ce qui a entraîné une pollution des sols et des lacs locaux.

En 2010, la CCSN a ordonné au gouvernement de la Saskatchewan de supprimer les dangers associés à des structures d'ingénierie sur le site au moyen du démantèlement des bâtiments et de la gestion sécuritaire de toutes les matières dangereuses associées aux travaux de démolition. En septembre 2011, les conditions connexes avaient été respectées (voir les figures 8.3 et 8.4).

En novembre 2013, le SRC a déposé un énoncé des incidences environnementales selon lequel aucun impact résiduel négatif important n'a été relevé pour tout aspect du projet.

En janvier 2015, la Commission a délivré au SRC, à la suite d'une audience publique, un permis pour le projet de remise en état du site de Gunnar, lequel est valide jusqu'au 30 novembre 2024. Les travaux de remise en état sont exécutés en trois phases. La phase 1, maintenant achevée, visait la caractérisation et la surveillance des déchets sur place ainsi que l'élaboration des plans de remise en état. La phase 2, quant à elle, vise à mettre en œuvre les plans de remise en état. Enfin, la phase 3 comprendra la surveillance et la maintenance à long terme afin de veiller à ce que le site demeure stable et sûr.



Figure 8.2 : Vue aérienne du site de la mine de Gunnar



Figure 8.3 : Avant l'exécution des travaux ordonnés par la CCSN



Figure 8.4 : Après l'exécution des travaux ordonnés par la CCSN

8.1.1.3 Sites de l'ancienne usine de concentration et de la zone des résidus d'uranium de Lorado

L'usine de concentration historique de Lorado se trouve au nord du lac Athabasca, dans le nord-ouest de la Saskatchewan, environ 8 km au sud-ouest d'Uranium City. L'usine de concentration de Lorado a été fermée en 1961, et des travaux de déclassémines ont été réalisés. Le site minier de Lorado se trouve à plusieurs kilomètres de l'usine de concentration et n'est pas visé par le projet de remise en état.

Lorsque l'exploitation du site de Lorado a cessé, les résidus d'uranium recouvraient une superficie d'environ 14 ha, y compris les résidus submergés dans le lac Nero à proximité. EWL est propriétaire des terrains sur lesquels se trouve une portion des résidus non confinés provenant des activités de concentration de l'usine de Lorado. Le reste du site fait partie des terres de la Couronne provinciales. En 2008, l'entreprise a négocié un accord avec le gouvernement de la Saskatchewan par l'intermédiaire duquel elle a consenti à payer une somme considérable en échange de la prise en charge par la Saskatchewan de la surveillance et de la responsabilité actuelles et futures du site.

La Saskatchewan est maintenant propriétaire du site, sous l'égide du ministère de l'Économie, qui a par la suite désigné le SRC en tant que gestionnaire de projet responsable de superviser la gestion permanente et la remise en état du site de Lorado. Le permis actuel du SRC pour le site est valide jusqu'au 30 avril 2023.

Le SRC a achevé la remise en état du site de Lorado à la fin de 2015 (voir la figure 8.5), et le site passe maintenant à la phase de surveillance à long terme.



Figure 8.5 : Site des résidus de Lorado remis en état

8.1.2 Territoires du Nord-Ouest

Deux mines et usines de concentration d'uranium et sites de résidus inactifs autorisés se trouvent dans les Territoires du Nord-Ouest : la mine de Port Radium et la mine Rayrock.

8.1.2.1 Mine, usine de concentration et site de résidus inactifs de Port Radium

Le site de Port Radium [voir la figure 8.6a)] est situé à Echo Bay (Territoires du Nord-Ouest), sur la rive est du Grand lac de l'Ours, environ 265 km à l'est de la communauté dénée de Deline, en bordure du cercle polaire arctique. Des activités d'extraction se sont déroulées à la mine de Port Radium de 1932 à 1940, de 1942 à 1960 et enfin, de 1964 à 1982 (dans le dernier cas, aux fins d'exploitation de l'argent). La zone autorisée s'étend sur environ 12 ha et pourrait contenir 1,7 million de tonnes de résidus d'uranium et d'argent [voir la figure 8,6 b)]. Elle a été partiellement déclassée en 1984 conformément aux normes de l'époque. En 2006, le gouvernement du Canada a conclu une entente avec la communauté locale et parachevé l'assainissement du site en 2007 aux termes d'un permis de la CCSN. En 2016, la CCSN a renouvelé pour dix ans le permis visant le site de la mine d'uranium fermée de Port Radium afin d'en poursuivre la surveillance et la maintenance à long terme. Aux termes du permis renouvelé, le ministère des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada (AADNC) continuera d'assurer la surveillance du rendement et de l'environnement et de présenter les rapports requis.

En 2016, l'AADNC a recueilli des échantillons d'eau de surface aux fins d'analyse, dont voici les résultats :

Emplacement	Ra 226 (Bq/l)	Pb 210 (Bq/l)	Po 210 (Bq/l)	Th 230 (Bq/l)
Labine Bay	<0,005	<0,05	<0,05	<0,01
Silver Point	<0,005	<0,05	<0,05	<0,01
Cobalt Channel	<0,005	<0,05	<0,05	<0,01
Murphy Bay	<0,005	<0,05	<0,05	<0,01

Pour la période d'échantillonnage de 2016, les concentrations de radionucléides étaient inférieures aux limites de détection et aux critères relatifs à l'eau potable de Santé Canada.



Figure 8.6a) : Vue aérienne de la mine de Port Radium dans les années 1950



Figure 8.6 b) : Vue aérienne de la mine de Port Radium en 2002

8.1.2.2 Mine, usine de concentration et site de résidus historiques d'uranium Rayrock

Le site Rayrock (Territoires du Nord-Ouest) se trouve environ 145 km au nord-ouest de Yellowknife. Des activités d'extraction et de concentration d'uranium se sont déroulées à la mine Rayrock de 1957 à 1959, année de l'abandon de la mine (voir la figure 8.7). Le site autorisé présente une superficie de 206 ha et comprend quelque 80 000 tonnes de résidus. Aux termes d'un permis délivré par la Commission canadienne de l'énergie atomique (puis délivré à nouveau par la CCSN en 2001), l'AADNC a déclassé et assaini le site Rayrock en 1996 (incluant le recouvrement des résidus). Depuis 1996, le rendement du site fait l'objet d'une surveillance dont les résultats sont transmis dans des rapports.

En 2014, l'AADNC a recueilli des échantillons d'eau de surface et a relevé pour les emplacements d'échantillonnage en aval les plus éloignés les concentrations radiologiques suivantes :

- 0,1 Bq/l pour le plomb 210
- 0,011 Bq/l pour le polonium 210
- <0,01 Bq/l pour le radium 226
- <0,01 Bq/l pour le thorium 232
- <0,01 Bq/l pour l'uranium 234
- <0,01 Bq/l pour l'uranium 235
- <0,01 Bq/l pour l'uranium 238

Pour la période d'échantillonnage de 2014, la plupart des concentrations de radionucléides étaient inférieures aux limites de détection et toutes étaient inférieures aux critères relatifs à l'eau potable de Santé Canada.



Figure 8.7 : Mine Rayrock

8.1.3 Ontario

8.1.3.1 Région d'Elliot Lake

On trouve douze mines d'uranium inactives et dix zones de gestion des résidus (ZGR) d'uranium à Elliot Lake (Ontario) ou à proximité. Toutes les mines d'uranium d'Elliot Lake sont entrées en service entre 1955 et 1958. En 1970, cinq mines avaient été fermées et, en 1992, la plupart avaient cessé leurs activités. À la fin de 1999, les travaux de déclasserment des dernières mines d'uranium d'Elliot Lake, soit les sites miniers de Stanleigh, Quirke, Panel, Stanrock et Denison, étaient essentiellement terminés. À l'heure actuelle, toutes les mines ont été déclassées, tous les puits ont été recouverts ou obturés, toutes les structures ont été démolies et tous les sites ont été aménagés, et leur végétation a été rétablie.

Le minerai d'uranium de la région d'Elliot Lake est du minerai à faible teneur (moins de 0,1 % d' U_3O_8) et contient également de la pyrite et des produits de désintégration de l'uranium, comme le radium 226. Lorsqu'ils sont exposés à l'oxygène et à l'eau, les résidus deviennent acidogènes et peuvent transporter des contaminants. La plupart des ZGR d'Elliot Lake sont donc dotées, sous une forme ou une autre, d'un système de traitement des effluents.

Toutes les ZGR ont été fermées, et toutes les activités de construction liées aux structures de confinement sont terminées. Actuellement, les sociétés minières exécutent des programmes de surveillance environnementale pour chaque site et pour la région entière, exploitent les usines de traitement des effluents et inspectent et entretiennent les sites.

Rio Algom Ltd. est responsable des sites miniers de Quirke, Panel, Spanish American, Stanleigh, Lacnor, Nordic, Buckles, Pronto et Milliken ainsi que des ZGR connexes, tandis que Denison Mines Inc. est responsable des sites miniers de Denison, Stanrock et Canmet ainsi que des ZGR connexes. Deux anciens sites miniers, Denison et Stanrock, font actuellement l'objet d'un permis de la CCSN.

En 2004, Rio Algom Ltd. a regroupé tous ses sites miniers d'Elliot Lake sous un seul permis de la CCSN délivré conformément au *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* et en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*.

8.1.3.1.1 Traitement des effluents et surveillance environnementale

À Elliot Lake, un mélange de couvertures sèches et humides est utilisé dans les ZGR. Quatre des ZGR (Lacnor, Nordic, Pronto et Stanrock) sont dotées de couvertures sèches, et la végétation de toutes les zones de résidus a été rétablie. Étant donné les prévisions de rendement des couvertures sèches, un traitement de l'eau est requis dans toutes les zones de gestion des résidus secs pour corriger les problèmes d'acidification et de dissolution du radium dans les effluents. On prévoit que le traitement de l'eau à ces emplacements sera nécessaire pendant encore de nombreuses années, car le potentiel acidogène des résidus diminue lentement sous l'effet de l'infiltration des eaux de surface et de l'oxydation des résidus.

Les autres ZGR (Quirke, Panel, Stanleigh, Spanish American et Denison) sont toutes recouvertes d'eau et nécessitent également une forme de traitement. Toutefois, le traitement requis est beaucoup moins intensif que le celui nécessaire dans le cas des ZGR à couverture sèche (la couverture d'eau minimise l'exposition à l'oxygène et l'acidification qui en résulte). À l'heure actuelle, plusieurs sites exigent seulement un traitement minimal, et les usines de traitement des effluents ne devraient pas être nécessaires aussi longtemps que pour les installations à couvertures sèches.

En ce qui a trait à la surveillance environnementale, les titulaires de permis ont chacun mis en œuvre les deux programmes suivants à leurs ZGR : le Programme de surveillance opérationnelle des ZGR et le Programme de surveillance de la source d'origine. Le premier recueille des données sur le rendement des ZGR et facilite le processus décisionnel visant la gestion et la conformité des ZGR en matière de rejets. Le second vise à surveiller la nature et la quantité des rejets de contaminants dans le bassin hydrographique.

De plus, Rio Algom Ltd. et Denison Mines Inc. ont mis en œuvre conjointement deux programmes à la grandeur du bassin hydrographique, soit le Programme de surveillance du bassin hydrographique de la rivière Serpent et le Programme de surveillance en bassin. Le Programme de surveillance du bassin hydrographique de la rivière Serpent vise à évaluer les effets des rejets des mines et des changements de niveau d'eau sur le bassin hydrographique récepteur du point de vue de la qualité de l'eau et des sédiments, du benthos, de la santé des poissons ainsi que des doses de rayonnement et de métal auxquelles sont exposés les êtres humains et la faune. Le bassin hydrographique de la rivière Serpent compte plus de 70 lacs et de neuf sous-bassins couvrant une superficie de 1 376 km² et se déversant dans le lac Huron par la rivière Serpent. Quant à lui, le Programme de surveillance en bassin est axé sur les risques pour le biote s'alimentant aux ZGR et surveille les conditions physiques, chimiques et écologiques qui y prévalent, y compris les changements écologiques au fil du temps.

Les deux programmes ont un cycle quinquennal et ont été lancés en 1999. Le quatrième cycle de rapport s'est conclu en 2016, et le personnel de la CCSN a achevé son examen en 2017.

Le personnel de la CCSN a examiné les résultats des différents programmes de surveillance mis en œuvre par Rio Algom Ltd et Denison Mines Inc. et a constaté que, dans l'ensemble, les conditions environnementales s'améliorent sur les sites d'Elliot Lake. Plus précisément, la qualité de l'eau s'améliore, et l'incidence sur l'environnement, comme la diversité taxonomique inférieure et l'abondance dans les communautés benthiques, est maintenant évidente seulement directement en aval des ZGR Quirke, Denison et Stanleigh. Les lacs plus éloignés sont en bonne santé environnementale; les niveaux de contaminants des sédiments demeurent légèrement plus élevés, ce qui est à prévoir.

Ces sites continueront de nécessiter une surveillance et une gestion active jusqu'à ce que les effluents respectent les critères de décharge sans traitement. Ils exigeront ensuite une forme de surveillance et d'entretien continus (permanents).

8.1.3.2 Mine, usine de concentration et site de résidus hérités d'Agnew Lake

La mine d'Agnew Lake, située environ 25 km au nord-ouest de Nairn Centre (Ontario), a cessé ses activités en 1983. L'ancien site d'exploitation de l'uranium a été déclassé et surveillé par Kerr Addison Mines Ltd. de 1983 jusqu'en 1988. Il a été confié au gouvernement de l'Ontario au début des années 1990. Le ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario détient un permis de la CCSN pour la ZGR inactive d'Agnew Lake, qui contient quelque 1,35 million de mètres cubes de matières déposées et couvre une superficie d'environ 13 ha, bordée par le barrage à l'ouest et la digue servant de barrière à l'est. Au cours de la période d'échantillonnage de 2016, le ministère a rapporté les résultats suivants pour les contrôles radiologiques des eaux de surface au point de contrôle final :

- moins de 1 µg/l pour l'uranium
- 0,084 Bq/l pour le radium 226

Ces niveaux sont inférieurs aux objectifs applicables de qualité de l'eau.

8.1.3.3 Région de Bancroft

On trouve également des ZGR d'uranium aux mines Madawaska, Dyno et Bicroft dans la région de Bancroft (Ontario). La mine Madawaska est inactive depuis 1983, tandis que les activités aux mines Dyno et Bicroft ont cessé au début des années 1960.

8.1.3.3.1 Mine, usine de concentration et site de résidus inactifs Dyno

Le site minier inactif Dyno est situé à Farrel Lake, environ 30 km au sud-ouest de Bancroft (Ontario). L'usine de concentration du site minier Dyno a été en service d'avril 1958 à avril 1960. La propriété comprend une mine d'uranium souterraine abandonnée et scellée, une usine de concentration en grande partie démolie, une zone de résidus, un barrage (voir la figure 8.8) et diverses routes. Le site est géré et surveillé par EWL, qui détient un permis de déchets de substances nucléaires de la CCSN pour le site minier inactif Dyno.

Au cours de la période d'échantillonnage de 2016, EWL a produit les résultats suivants pour les contrôles radiologiques des eaux de surface au point de contrôle final :

- Les concentrations d'uranium mesurées au printemps 2016, soit 0,001 1 mg/l (1,1 µg/l), se situaient dans la plage rapportée au cours des années précédentes (0,1 à 2,0 µg/l). Les concentrations d'uranium observées entre 2002 et 2014 étaient toutes inférieures aux *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario*, soit 0,005 mg/l.
- Les concentrations de radium 226 mesurées au printemps 2016, soit 0,038 Bq/l, étaient inférieures à la plage de concentrations rapportée au cours des années précédentes (moins de 0,01 à 0,36 Bq/l). Les concentrations de radium 226 observées entre 2002 et 2014 étaient toutes inférieures aux *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario*, soit 0,6 Bq/l.
- Les concentrations de thorium 230 mesurées au printemps 2016, soit moins de 0,005 Bq/l, se situaient dans la plage de concentrations rapportée pour 2002-2014 (moins de 0,005 à 0,026 Bq/l).
- Les concentrations de polonium 210 mesurées au printemps 2016 étaient inférieures à la limite de détection de 0,005 Bq/l et se situaient dans la plage de valeurs historiques, soit moins de 0,005 à 0,21 Bq/l.
- Les concentrations de plomb 210 mesurées au printemps 2016 étaient inférieures à la limite de détection de moins de 0,01 Bq/l et se situaient dans la plage de valeurs rapportée pour 2002-2014, soit moins de 0,01 à 0,1 Bq/l.



Figure 8.8 : Barrage principal de résidus de la mine Dyno

8.1.3.3.2 Mine, usine de concentration et site de résidus Madawaska

La propriété minière Madawaska est située 6 km au sud-ouest de Bancroft (Ontario), sur la route 28. Des opérations d'extraction et de concentration ont d'abord été effectuées à la mine Madawaska (Faraday) de 1957 à 1964, puis à nouveau de 1976 à 1982. Des activités de remise en état ont été menées de 1983 à 1992. Environ 4 millions de tonnes de déchets demeurent sur place. Ils couvrent une superficie de quelque 13 ha à une profondeur de 6 à 15 m et contiennent environ 9×10^{13} Bq de matières nucléaires. Les ZGR ont été recouvertes de 0,25 à 1,0 m de remblai sablonneux, et leur végétation a été rétablie. Le site est géré de manière sûre par EnCana West Ltd., et le personnel de la CCSN inspecte ce site chaque année.

Au cours de la période d'échantillonnage de 2016, EnCana West Ltd. a produit les résultats suivants pour les contrôles radiologiques des eaux de surface au point de contrôle final :

- Les concentrations d'uranium mesurées au printemps et à l'automne 2016 (respectivement de 0,0245 mg/l et 0,0415 mg/l) se situaient dans la plage rapportée entre 2006 et 2015 (0,006 à 0,053 mg/l) ainsi que dans la plage des valeurs historiques (1983-2012). Les concentrations d'uranium au printemps et à l'automne 2016 étaient supérieures aux normes des *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario* (0,005 mg/l), ce qui correspond aux valeurs recueillies au cours des années d'échantillonnage antérieures.
- Les concentrations de radium 226 mesurées au printemps et à l'automne 2016 étaient respectivement de 0,034 Bq/l et de 0,068 Bq/l. Les concentrations au printemps 2016 se situaient dans la plage des valeurs rapportée entre 2006 et 2015 (0,010 à 0,240 Bq/l), alors que les concentrations à l'automne 2016 étaient généralement supérieures aux données de 2006-2012. Les concentrations de radium 226 mesurées au printemps et à l'automne 2016 étaient inférieures aux normes des *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario* (0,6 Bq/l), ce qui correspond aux données recueillies de 1984 à 2015.
- Les concentrations de thorium 230 mesurées au printemps et à l'automne 2016 étaient inférieures à la limite de détection analytique de 0,005 Bq/l, ce qui correspond aux concentrations rapportées au cours des années antérieures (moins de 0,005 à 0,05 Bq/l).
- Les concentrations de plomb 210 mesurées au printemps et à l'automne 2016 s'élevaient à 0,05 Bq/l et 0,025 Bq/l, respectivement. Celles mesurées en 2016 se situaient dans la plage des valeurs rapportée au cours des années antérieures (moins de 0,02 à 0,07 Bq/l).
- Les concentrations de polonium 210 mesurées au printemps et à l'automne 2016 s'élevaient à 0,008 Bq/l et à moins de 0,005 Bq/l, respectivement. Elles se situaient dans la plage des valeurs rapportée au cours des années antérieures (moins de 0,005 à 0,06 Bq/l).

8.1.3.3.3 Installation de stockage des résidus Bicroft

Les résidus d'uranium de l'installation de stockage des résidus Bicroft proviennent du traitement du minerai d'uranium à faible teneur effectué à la mine Bicroft de 1956 à 1962 (voir la figure 8.9). Le travail de remise en état a consisté en la reprise de la végétation sur les résidus exposés en 1980 et la mise à niveau des barrages en 1990 et 1997. En 2005, la société Barrick Gold a obtenu un permis de déchets de la CCSN pour le site de gestion des résidus Bicroft. Les résultats des tests sur les effluents déchargés respectent habituellement les *Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario*, à quelques exceptions près. Par conséquent, dans le cadre de sa demande de permis, Barrick a effectué une évaluation préalable des risques pour la santé humaine et l'environnement afin d'établir qu'il n'existe pas de risque déraisonnable pour la santé, la sûreté et l'environnement ainsi que pour appuyer un programme quinquennal d'échantillonnage des eaux de surface. En 2015, les résultats des contrôles radiologiques des eaux de surface au point de contrôle final étaient de 0,96 Bq/l pour le radium 226 et de 23 parties par milliard pour l'uranium.



Figure 8.9 : Déversoir du bassin de résidus sud de l'installation de stockage de résidus Bicraft

8.2 Terrains contaminés

8.2.1 Terres contaminées de longue date

Des sites contaminés par de l'uranium et du radium très faiblement radioactifs, résultant d'anciennes pratiques industrielles (des années 1930 à 1950), ont été relevés dans les années 1970 et font l'objet d'une supervision du gouvernement du Canada par l'intermédiaire du Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité (BGDRFA) depuis 1982. Aux termes d'un modèle d'OGEE, EACL est responsable du BGDRFA, mais ce sont les LNC qui exécutent les travaux pour le compte d'EACL.

On s'efforce actuellement de mesurer l'envergure des responsabilités liées aux déchets radioactifs de faible activité (DRFA) historiques dans l'ensemble du Canada (à l'exception des sites de Port Hope) et d'élaborer des plans en vue de leur évacuation. Cette initiative vise notamment à permettre aux LNC de réduire considérablement ou d'éliminer, d'ici 2026, les passifs au moyen de l'exécution sûre des projets d'assainissement, facilitant la gestion à long terme rentable des DRFA historiques conformément à l'orientation stratégique établie par EACL.

8.2.1.1 Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) en vue de la gestion à long terme des DRFA historiques

Le 29 mars 2001, une entente a été signée par le gouvernement du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles, et les collectivités de Port Hope, du canton de Hope et de Clarington en vue de la construction d'installations de gestion des déchets (IGD) à long terme pour les DRFA historiques et l'assainissement des sites contaminés dans la région de Port Hope. Les déchets sont constitués d'environ 2 millions de mètres cubes de DRFA et de sols contaminés contenant principalement du radium 226, de l'uranium et de l'arsenic.

Dans le cadre de cette entente, le gouvernement du Canada a lancé l'IRPH, qui vise à évaluer et à mettre en œuvre une solution à long terme pour la gestion des déchets sur les différents sites de la région de Port Hope. Cette initiative a été divisée en deux projets qui respectent les limites entre les municipalités. Le projet de Port Hope prévoit l'assainissement et la gestion à long terme des déchets provenant de différents sites contaminés dans la municipalité de Port Hope (anciennement la ville de Port Hope et le canton de Hope). Le projet de Port Granby vise la mise en œuvre d'une approche de gestion à long terme des déchets radioactifs à l'IGD existante de Port Granby, dans la municipalité de Clarington (voir la figure 8.10).

Les deux projets relèvent d'EACL, mais sont exécutés par les LNC aux termes d'un modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE).

Des installations à usage unique sont construites en vue de la gestion des déchets de chaque projet d'assainissement, soit l'installation de gestion à long terme des DRFA de Port Hope (IGDPH) et l'installation de gestion à long terme des DRFA de Port Granby (IGDPG). L'IGDPH, dotée d'une capacité nominale estimée de 1,8 million de mètres cubes, acceptera divers types de déchets de la région, notamment les déchets en provenance des principaux sites non autorisés de la municipalité de Port Hope, comme le site d'enfouissement et le port. D'autres déchets, comme les sols contaminés des routes et ceux situés sur des propriétés privées, seront également inclus, de même que les déchets de l'IGD Welcome de Cameco et certains déchets historiques de l'installation de conversion de Port Hope de Cameco. Les déchets provenant des sites de consolidation et de stockage temporaire dans la collectivité, qui sont provisoirement gérés par le BGDRFA aux termes de son mandat seront également inclus, de même que certains déchets industriels contaminés non radiologiques prévus dans l'entente à la demande de la municipalité.

L'IGDPH est construite en tant qu'agrandissement de l'IGD Welcome existante dans la municipalité de Port Hope, qui contient actuellement quelque 500 000 m³ de DRFA et de sols contaminés. Une EE a été réalisée et, le 5 novembre 2012, la Commission a délivré un permis de dix ans à EACL pour le projet de Port Hope. Ce projet ainsi que celui de l'IGDPG vont de l'avant dans le cadre d'une approche par étapes.

Le projet de Port Hope est actuellement dans sa phase de mise en œuvre (phase 2), qui comprend la construction de la nouvelle IGD à long terme et de la nouvelle usine de traitement de l'eau connexe ainsi que l'assainissement de l'installation existante et des sites contaminés dans la région de Port Hope, qui seront suivis de la fermeture de l'IGD à long terme. La construction de l'usine de traitement de l'eau a été achevée en 2016, et on procède actuellement à sa mise en service. La construction du monticule de confinement a débuté à l'été 2016. La première cellule sera achevée à la fin 2017, et les premiers déchets provenant de la collectivité devraient y être déposés en 2018.

L'IGDPG, qui sera dotée d'une capacité nominale estimée de 600 000 m³, n'acceptera que les déchets de l'IGD de Port Granby, située dans la municipalité de Clarington. Le site choisi pour ces déchets se trouve directement au nord-ouest de l'installation existante, à une bonne distance de la rive du lac Ontario. Une EE a été effectuée et, le 29 novembre 2011, la CCSN a délivré un permis de dix ans à EACL pour le projet de Port Granby.

Le projet en est actuellement à sa phase de mise en œuvre (phase 2), qui comprend la construction de la nouvelle IGD à long terme et de la nouvelle usine perfectionnée de traitement de l'eau connexe ainsi que le déclassement et l'assainissement de l'installation existante, qui seront suivis de la fermeture de l'IGD à long terme.

La construction du monticule de confinement a débuté au printemps 2016. Le 1^{er} novembre 2016, les premiers chargements de DRFA ont été transportés par camion à partir de la rive du lac Ontario vers la nouvelle IGD à long terme du projet de Port Granby, donnant le coup d'envoi à cet important projet d'assainissement de l'environnement. L'assainissement devrait prendre trois ans, après quoi le système de couverture du monticule sera construit (et devrait être achevé en 2021).

Lorsque les projets de Port Hope et de Port Granby seront complétés, les deux IGD à long terme seront recouvertes, et les projets passeront à une phase de suivi et de surveillance à long terme (phase 3).



Figure 8.10 : Plan conceptuel de Port Granby

8.2.1.2 Sites contaminés de Port Hope

Un certain nombre de sites contaminés ont été répertoriés à Port Hope. Certains de ces sites sont des sites principaux non autorisés et d'autres, des sites à échelle réduite. On trouve également un certain nombre de sites autorisés et non autorisés de stockage temporaire et de consolidation. Plusieurs de ces sites ne sont pas actuellement autorisés par la CCSN, mais cette dernière est informée de la situation et estime acceptable la manière dont ils sont gérés. Ces sites ne présentent pas de danger en cas d'accès temporaire en attendant la réalisation de l'IRPH, laquelle assurera la remise en état des sites lorsque l'IGD pourra recevoir les déchets.

Les sites principaux sont généralement bien connus de la collectivité et de la municipalité. Ils ne seront pas aménagés davantage jusqu'à ce que les déchets historiques puissent être transférés à une installation de stockage appropriée. Toutefois, certaines routes et réserves routières municipales ainsi que d'autres propriétés municipales, privées ou commerciales comportent des poches de sols contaminés, qui sont généralement désignées collectivement sous le nom de sites à échelle réduite.

L'aménagement de ces sites, qui peut inclure des activités courantes comme la réfection des chaussées, la réparation ou l'entretien de l'infrastructure, le nivellement ou l'aménagement paysager des propriétés et la mise en valeur ou la rénovation de propriétés privées ou commerciales, est rendu possible dans le cadre du programme de surveillance de la construction, un programme administratif conjoint du BGDRFA et de la municipalité de Port Hope.

Les projets qui requièrent des permis de construction municipaux sont transmis au BGDRFA aux fins d'examen et de prise de mesures. Le processus donne souvent lieu au contrôle radiologique des matières excavées dans les chantiers de construction. Si on découvre des sols contaminés à enlever, ces sols sont acceptés au site de stockage temporaire de la rue Pine, une installation de stockage autorisée par la CCSN qui peut recevoir quelque 12 000 m³ de déchets. À long terme, ces matières seront transférées à l'IGDPH.

Annexe 9 – Matrice pour le Sixième rapport national du Canada

Type de responsabilité	Politique de gestion à long terme (GLT)	Financement des responsabilités	Pratique / Installations actuelles	Installations planifiées
Combustible usé (CU)	Approche nationale pour la GLT du CU La <i>Loi sur les déchets de combustible nucléaire</i> (LDCN 2002) décrit le processus et la mise en œuvre	Long terme : - les titulaires de permis doivent contribuer à des fonds distincts pour financer les activités de GLT en vertu de la LDCN Court terme : - les titulaires de permis sont financièrement responsables et requis de fournir une garantie financière (GF) pour le déclassement des IGD provisoires servant au stockage du CU en vertu de la <i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i> (LSRN)	Le CU est stocké provisoirement dans des conteneurs à sec ou des piscines de stockage se trouvant sur le site des producteurs des déchets Le CU provenant des réacteurs de recherche est soit retourné aux fournisseurs de combustible, soit transféré aux Laboratoires de Chalk River (LCR) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) aux fins de stockage	Long terme : - La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) s'affaire à mettre en œuvre l'approche de la Gestion adaptative progressive (GAP) - un dépôt géologique en profondeur pour la GLT du CU au Canada Court terme : - Des installations provisoires de stockage à sec sont construites en fonction des besoins
Déchets du cycle du combustible nucléaire	Les titulaires de permis sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation de leurs installations de gestion des déchets (IGD) (<i>Politique-cadre en matière de déchets radioactifs</i> de 1996) Le gouvernement du Canada a accepté la responsabilité de la GLT des déchets historiques et des fonds pour la gestion des déchets hérités	Les titulaires de permis sont financièrement responsables et requis de fournir une garantie financière (GF) pour le déclassement et la GLT des déchets qu'ils produisent	- gérés par le titulaire de permis (sur le site ou dans une IGD dédiée) - gérés dans des monticules sur place/en surface - gérés dans des installations près de la surface adjacentes aux mines et usines de concentration - les déchets provenant de petits générateurs sont transférés aux fins de gestion dans des IGD autorisées	- OPG prévoit construire un DFGP pour la GLT de ses déchets radioactifs de faible activité (DRFA) et déchets radioactifs de moyenne activité (DRMA) - Les LNC évaluent le site des LCR pour la construction d'installations de GLT des DRFA et des DRMA - La GLT de la majeure partie des déchets historiques du Canada est mise en œuvre dans le cadre de l'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) - La GLT des déchets des mines et usines de concentration d'uranium se fait dans des installations près de la surface adjacentes aux mines et usines de concentration - Les LNC évaluent des options pour construire sur le site des LCR des installations de GLT des déchets radioactifs
Déchets provenant des divers secteurs d'application	Les titulaires de permis sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation de leurs IGD	Les titulaires de permis sont financièrement responsables et requis de fournir une garantie financière (GF) pour le déclassement et la GLT des déchets qu'ils produisent	- désactivation et désintégration - retour au fabricant - transférés dans une IGD autorisée aux fins de gestion	Les LNC évaluent des options pour construire sur le site des LCR des installations de GLT des déchets radioactifs
Responsabilités découlant du déclassement	- Les titulaires de permis sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de la mise en œuvre des activités de déclassement - Les titulaires de permis tiennent dûment compte de l'approche de démantèlement immédiat lorsqu'ils proposent une stratégie de déclassement (G-219)	Les titulaires de permis sont financièrement responsables et requis de fournir une garantie financière (GF) pour le déclassement et la GLT des déchets qu'ils produisent	Les grandes installations doivent tenir à jour des plans de déclassement et une GF pendant tout le cycle de vie d'une activité autorisée (G-219). Les plans et la GF sont examinés selon un cycle quinquennal par le titulaire de permis est l'organisme de réglementation.	Les LNC évaluent le site des LCR pour la construction d'installations de GLT des DRFA et des DRMA

Type de responsabilité	Politique de gestion à long terme (GLT)	Financement des responsabilités	Pratique / Installations actuelles	Installations planifiées
Sources scellées retirées du service	Les titulaires de permis sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation de leurs IGD	Les titulaires de permis sont financièrement responsables et requis de fournir une garantie financière (GF) pour le déclassement et la GLT des déchets qu'ils produisent	- désactivation et désintégration - retour au fabricant - transférées dans une IGD autorisée aux fins de GLT - recyclées grâce à la réutilisation, ré-encapsulé ou retraitées Registre national des sources scellées et Système de suivi des sources scellées	Les LNC évaluent des options pour construire sur le site des LCR des installations de GLT des déchets radioactifs

Sigles et acronymes

ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACN	Accord de coopération nucléaire
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	« au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre » (de l'anglais <i>as low as reasonably achievable</i>)
ANEC	Alliance nationale pour l'énergie du Canada
AQ	assurance de la qualité
ASDR	aire de stockage des déchets radioactifs
ASPC	Agence de la santé publique du Canada
BGDRFA	Bureau de gestion des déchets radioactifs de faible activité
BGGP	Bureau de gestion des grands projets
BGPN	Bureau de gestion des projets nordiques
Bq	becquerel
BVE	Bureau de la vérification et de l'éthique
CANDU	Canada Deuterium-Uranium
Canstor	Stockage CANDU
CANUTEC	Centre canadien d'urgence transport
CCEA	Commission de contrôle de l'énergie atomique
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CDR	Conteneurs de déchets de retubage
CEC	Commission d'examen conjoint
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CMR	Collègue militaire royal
COG	Groupe des propriétaires de CANDU (<i>CANDU Owners Group</i>)
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
CSA	Association canadienne de normalisation
DGP	dépôt géologique en profondeur
DRAE	déchets radioactifs à activité élevée
DRFA	déchets radioactifs de faible activité

DRFATCP	déchets radioactifs de faible activité à très courte période
DRFMA	déchets radioactifs de faible et de moyenne activité
DRMA	déchets radioactifs de moyenne activité
DRTFA	déchets radioactifs de très faible activité
DTL	dosimètre thermoluminescent
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
Énergie NB	Société d'énergie du Nouveau-Brunswick
ERE	évaluation des risques environnementaux
EWL	EnCana West Limited
GAP	gestion adaptative progressive
GBq	gigabecquerel
GSR	Prescriptions générales de sûreté (AIEA) (<i>General Safety Requirements</i>)
GTL	gestion à long terme
IGD	installation de gestion des déchets
IGDD	Installation de gestion des déchets de Darlington
IGDP	Installation de gestion des déchets de Pickering
IGDPS	Installation de gestion des déchets près de la surface
IGDRS	Installation de gestion des déchets radioactifs solides
IGDW	Installation de gestion des déchets Western
IGR	installation de gestion des résidus
IRPH	Initiative dans la région de Port Hope
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
KI	comprimé d'iodure de potassium
LCEA	<i>Loi sur le contrôle de l'énergie atomique</i>
LCEE 2012	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)</i>
LCR	Laboratoires de Chalk River
LDCN	<i>Loi sur les déchets de combustible nucléaire</i>
LEN	<i>Loi sur l'énergie nucléaire</i>
LGU	<i>Loi sur la gestion des urgences</i>

LNC	Laboratoires Nucléaires Canadiens
LRD	limite de rejet dérivée
LRIN	<i>Loi sur la responsabilité et l'indemnisation en matière nucléaire</i>
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MACSTOR^{MC}	module de stockage de déchets refroidi par air (<i>Modular Air-Cooled Storage</i>)
MAIND	ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
MCP	Manuel des conditions de permis
mSv	millisievert
n.d.	non disponible
NPD	réacteur nucléaire de démonstration (<i>Nuclear Power Demonstration</i>)
NRU	Réacteur national de recherche universel
OGEE	organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur
OMU NB	Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick
OPG	Ontario Power Generation
OSART	Équipe d'examen de la sûreté de l'exploitation (<i>Operational Safety Review Team</i>)
OSCQ	Organisation de la sécurité civile du Québec
PDD	plan détaillé de déclasserement
PFIU	Plan fédéral d'intervention d'urgence
PFP	Programme de financement des participants
PFUN	Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire
PISE	Programme indépendant de surveillance environnementale
PPD	plan préliminaire de déclasserement
PRNH	Programme des responsabilités nucléaires héritées
R-D	recherche et développement
RETSN	<i>Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires</i>
REUGN	Réseau d'excellence universitaire en génie nucléaire
RGSRN	<i>Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
RINCI	<i>Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I</i>
RMUCU	<i>Règlement sur les mines et les usines de concentration d'uranium</i>
RNCan	Ressources naturelles Canada

RNSS	Registre national des sources scellées
RRP	<i>Règlement sur la radioprotection</i>
RSAP	<i>Règlement sur les sanctions administratives pécuniaires</i>
RSN	<i>Règlement sur la sécurité nucléaire</i>
RSNAR	<i>Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement</i>
RSR	Rapport de surveillance réglementaire
SAP	sanction administrative pécuniaire
SCIPP	Service consultatif international sur la protection physique
SEIR	Service d'examen intégré de la réglementation
SGDN	Société de gestion des déchets nucléaires
SGE	système de gestion de l'environnement
SLOWPOKE	réacteur d'expérience critique à faible puissance intrinsèquement sûre (<i>Safe Low-Power Critical Experiment</i>)
SMART	spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et temps
SMS	stockage modulaire en surface
SMSB	stockage modulaire en surface blindé
SRC	Saskatchewan Research Council
SSR	Prescriptions de sûreté particulière (AIEA) (<i>Specific Safety Requirements</i>)
SSSS	Système de suivi des sources scellées
Sv	sievert
TBq	terabecquerel
TRIUMF	Tri-University Meson Facility
UFE	uranium faiblement enrichi
UHE	uranium hautement enrichi
ZED-2	réacteur au deutérium à énergie nulle-2 (<i>Zero Energy Deuterium-2</i>)
ZGD	zone de gestion des déchets
ZGR	zone de gestion des résidus

