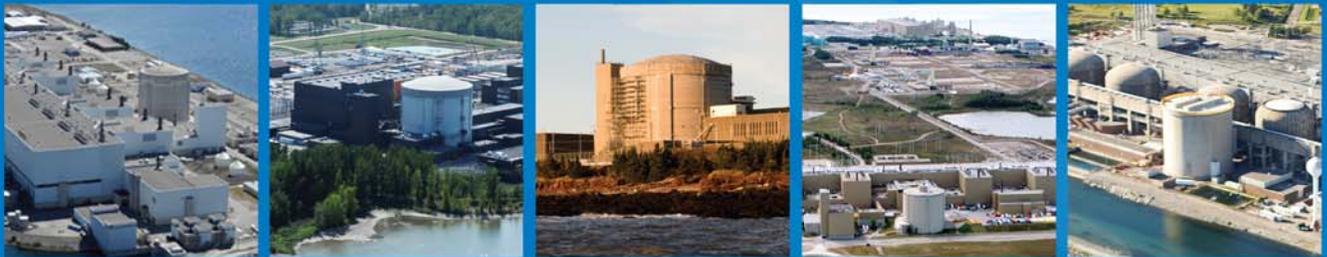




# Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2015



## **Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada: 2015**

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2016

Numéro de catalogue de TPSGC : CC171-25F-PDF

ISBN : 2369-5587

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

*Also available in English under the title: Regulatory Oversight Report for Canadian Nuclear Power Plants: 2015*

### **Disponibilité du document**

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à [suretenucleaire.gc.ca](http://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 : [cnsccnsc@ccsn.gc.ca](mailto:cnsccnsc@ccsn.gc.ca)

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

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

YouTube : [youtube.com/ccsnccnsc](https://www.youtube.com/ccsnccnsc)

Twitter : [@CCSN\\_CSNC](https://twitter.com/CCSN_CSNC)

### **Images de la page couverture : centrales nucléaires canadiennes**

De gauche à droite :

Centrale nucléaire de Darlington (Bowmanville, Ontario)

Centrale nucléaire de Gentilly-2 (Bécancour, Québec)

Centrale nucléaire de Point Lepreau (Point Lepreau, Nouveau-Brunswick) Centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B (Tiverton, Ontario) Centrale nucléaire de Pickering (Pickering, Ontario)

## Sommaire

Chaque année, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) produit un rapport sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada. Le *Rapport sur la surveillance réglementaire des centrales nucléaires canadiennes : 2015* (le Rapport 2015 sur les centrales nucléaires) présente l'évaluation de la CCSN du rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires au Canada en 2015 et décrit en détail les progrès réalisés sur le plan des enjeux et des initiatives réglementaires au 30 avril 2016.

En 2015 :

- Cinq permis d'exploitation de centrale nucléaire étaient en vigueur
- Dix-neuf réacteurs étaient en exploitation
- Gentilly-2 et les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont demeurées dans un état de stockage sûr

### Faits saillants sur le rendement global

À la lumière des résultats des inspections réalisées aux sites ainsi que des examens et évaluations effectués, le personnel de la CCSN a conclu que les centrales nucléaires ont été exploitées de manière sûre en 2015. Les évaluations de toutes les observations relatives aux domaines de sûreté et de réglementation (DSR) ont démontré que, de façon globale, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont mis en œuvre des programmes qui prévoient des mesures adéquates pour préserver la santé, la sûreté et la sécurité des personnes, protéger l'environnement et respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

Les observations suivantes permettent de conclure à l'exploitation sûre des centrales :

- Aucune défaillance grave de système fonctionnel n'est survenue aux centrales nucléaires.
- Aucun membre de la population n'a reçu de dose de rayonnement dépassant la limite réglementaire.
- Aucun travailleur de centrale n'a reçu de dose de rayonnement dépassant la limite réglementaire.
- La fréquence et la gravité des blessures non radiologiques mettant en cause des travailleurs ont été minimales.
- Aucun rejet radiologique provenant des centrales ne dépassé les limites réglementaires.
- Les titulaires de permis se sont conformés aux conditions de permis relatives aux obligations internationales du Canada.
- Aucun événement aux centrales nucléaires, supérieur à l'échelon 0 de l'Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES), n'a été signalé à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Le tableau 1 résume le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires du Canada en 2015. Il présente les cotes des DSR de chaque centrale, les moyennes de l'industrie pour chaque DSR et les cotes de rendement intégrées qui déterminent le rendement global en matière de sûreté. Les catégories de cotes des DSR sont « Entièrement satisfaisant » (ES), « Satisfaisant » (SA), « Inférieur aux attentes » (IA) et « Inacceptable » (IN). La cote « Satisfaisant » indique que les mesures en matière de sûreté et de réglementation prises par le titulaire de permis sont efficaces, tandis que la cote « Entièrement satisfaisant » indique que ces mesures sont très

efficaces. La cote « Inférieur aux attentes » signifie que les mesures sont légèrement en deçà des attentes, tandis que la cote « Inacceptable » signifie qu’elles sont clairement inefficaces.

**Tableau 1 : Cotes de rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires canadiennes en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
Analyse de la sûreté	SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES	ES	ES	SA	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Gestion des déchets	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
Sécurité	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
Cote intégrée de rendement	ES	ES	ES	ES	SA	SA	SA

\* Moyenne de l'industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

Les cotes attribuées au rendement dans les DSR étaient soit « Entièrement satisfaisant » ou « Satisfaisant » pour toutes les centrales nucléaires. Dans l'ensemble des centrales, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée 19 fois, une augmentation de cinq par rapport à 2014. La cote de rendement attribuée au DSR Conduite de l'exploitation pour les centrales de Bruce-A et Pickering, la cote attribuée au DSR Analyse de la sûreté pour les centrales de Darlington et Pickering, la cote attribuée au DSR Santé et sécurité classiques pour les centrales de Darlington et Pickering et la cote attribuée au DSR Gestion des déchets pour la centrale de Pickering sont toutes passées en 2015 de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant ».

Les centrales de Darlington et Pickering ont toutefois vu leur cote de rendement relative à la sûreté pour le DSR Sécurité décliner d' « Entièrement satisfaisant » en 2014 à « Satisfaisant » en 2015.

Les cotes moyennes pour l'ensemble des centrales nucléaires étaient « Satisfaisant » pour onze DSR et « Entièrement satisfaisant » pour trois DSR, ce qui correspond aux résultats de l'année précédente. Si le nombre de centrales ayant obtenu la cote « Entièrement satisfaisant » pour le DSR Conduite de l'exploitation a augmenté de deux par rapport à 2014, la cote attribuée au DSR Sécurité est cependant revenue à « Satisfaisant » en 2015 comparativement à « Entièrement satisfaisant » en 2014. Les cotes de rendement en matière de sûreté « Entièrement

satisfaisant » pour les DSR de la santé et de la sécurité classiques et de la gestion des déchets sont demeurées inchangées par rapport à 2014.

Pour l'année 2015, la cote intégrée de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée aux centrales de Bruce-A, Bruce-B, Darlington et Pickering. (Par rapport à 2014, les centrales de Bruce-A et Pickering sont passées de la cote « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant », alors que les centrales de Darlington et Bruce-B sont demeurées à « Entièrement satisfaisant ».) La cote « Satisfaisant » a été attribuée aux centrales de Gentilly-2 et Point Lepreau. Aucune centrale n'a obtenu une cote intégrée « Inférieur aux attentes » ou « Inacceptable ».

### **Faits saillants du rendement pour chaque centrale**

#### ***Bruce-A et Bruce-B***

La cote intégrée « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Bruce-A en 2015, ce qui constitue une amélioration par rapport à 2014. Pour la centrale de Bruce-B, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée en 2015, comme en 2014.

Bien que la cote « Satisfaisant » ait été attribuée au rendement dans la plupart des DSR, la CCSN a souligné que les deux centrales ont obtenu une cote « Entièrement satisfaisant » dans quatre domaines :

- Conduite de l'exploitation
- Santé et sécurité classiques
- Gestion des déchets
- Sécurité

Pour la centrale de Bruce-A, les cotes « Entièrement satisfaisant » attribuées aux DSR Santé et sécurité classiques, Gestion des déchets et Sécurité sont demeurées inchangées par rapport à 2014, alors que celle attribuée au DSR Conduite de l'exploitation est passée de « Satisfaisant » en 2014 à « Entièrement satisfaisant » en 2015.

Pour la centrale de Bruce-B, les cotes « Entièrement satisfaisant » attribuées aux DSR Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques, Gestion des déchets et Sécurité sont les mêmes qu'en 2014.

Les centrales de Bruce-A et Bruce-B ont obtenu un excellent rendement pour la « Conduite de l'exploitation ». Bruce Power n'a enregistré aucun arrêt imprévu du réacteur en 2015 dans ses deux centrales.

Une audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis d'exploitation des centrales de Bruce A et B s'est tenue en février et avril 2015. En mai 2015, la Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power dans un seul permis pour les centrales de Bruce A et B. Ce permis est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020. Dans sa décision de mai 2015 sur le renouvellement de permis, la Commission a autorisé l'exploitation des tranches 1 à 8 de Bruce A et B jusqu'à un maximum de 247 000 heures équivalentes pleine puissance (HEPP).

#### ***Darlington***

En 2015, la centrale de Darlington a obtenu une cote intégrée « Entièrement satisfaisant », tout comme en 2014.

Bien qu'une cote « Satisfaisant » ait été accordée à la centrale pour la plupart des DSR, le personnel de la CCSN a attribué la cote « Entièrement satisfaisant » au rendement de la centrale dans les domaines suivants :

- Conduite de l'exploitation
- Analyse de la sûreté
- Radioprotection
- Santé et sécurité classiques
- Gestion des déchets

À propos de ces cinq cotes de rendement, le personnel de la CCSN a constaté que les cotes attribuées au DSR Santé et sécurité classiques ainsi qu'au DSR Analyse de la sûreté s'étaient améliorées en 2015 par rapport à 2014, passant de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant », tandis que les trois autres cotes de rendement étaient les mêmes que celles de l'année dernière. La cote de rendement attribuée au DSR Sécurité déterminée par le personnel de la CCSN pour la centrale de Darlington en 2015 est revenue à « Satisfaisant » alors qu'elle était à « Entièrement satisfaisant » en 2013 et 2014.

Le programme de radioprotection d'Ontario Power Generation (OPG) à la centrale de Darlington a conservé la cote « Entièrement satisfaisant », et des initiatives sont constamment mises en œuvre pour veiller à l'amélioration continue de ce programme. La radioprotection à la centrale de Darlington comprend un programme ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre) très efficace qui est fondé sur les pratiques exemplaires de l'industrie.

Une audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis de Darlington a été tenue en août et novembre 2015. En décembre 2015, la Commission a renouvelé le permis d'exploitation d'OPG pour la centrale de Darlington, qui sera valide du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 30 novembre 2025.

Le 13 avril 2016, la Cour d'appel fédérale a rejeté l'appel visant la décision de la Cour fédérale qui avait rejeté la demande de contrôle judiciaire de la décision sur l'évaluation environnementale (EE) relative à la réfection et à l'exploitation continue de la centrale nucléaire de Darlington.

L'appel avait été déposé en novembre 2014 par Greenpeace Canada, l'Association canadienne du droit de l'environnement, Lake Ontario Waterkeeper et Northwatch. Ces organisations alléguaient que la Cour fédérale avait commis une erreur en rejetant leur demande de contrôle judiciaire parce que les autorités responsables de l'évaluation environnementale avaient indûment exclu les accidents nucléaires graves de faible probabilité de la portée de l'évaluation et n'avaient pas, de manière raisonnable, réussi à examiner de façon appropriée la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire produits par l'installation de Darlington.

La Cour d'appel fédérale n'était pas d'accord. Parmi les arguments qui forment le fondement de sa décision, la cour a déclaré que « ... la CCSN est mieux placée qu'une cour de révision pour évaluer les effets et déterminer les types d'accidents qui pourraient se produire dans une centrale nucléaire, et pour évaluer les impacts environnementaux d'accidents potentiels. Il n'est donc pas approprié pour une cour de révision de remettre en question ces conclusions en réexaminant la preuve présentée comme le demandent les appelants dans la présente affaire ».

### **Pickering**

La cote intégrée de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Pickering en 2015, ce qui est une amélioration par rapport à 2014.

Bien que la cote « Satisfaisant » ait été attribuée au rendement pour la plupart des DSR, la CCSN a attribué la cote « Entièrement satisfaisant » dans cinq domaines :

- Conduite de l'exploitation
- Analyse de la sûreté
- Radioprotection
- Santé et sécurité classiques
- Gestion des déchets

Sur les cinq DSR susmentionnés, tous, à l'exception du DSR Radioprotection, sont passés de la cote « Satisfaisant » en 2014 à « Entièrement satisfaisant » en 2015.

Les cotes attribuées à la centrale de Pickering pour tous les DSR sont demeurées inchangées par rapport à 2014, à l'exception du DSR Sécurité, qui est revenu à « Satisfaisant » en 2014 après avoir été qualifié « Entièrement satisfaisant » en 2013 et en 2014.

Le programme de radioprotection d'OPG à la centrale de Pickering a une fois de plus reçu la cote « Entièrement satisfaisant », et des initiatives ont été mises en place pour assurer l'amélioration continue du programme. La radioprotection à la centrale de Pickering comprend un programme ALARA très efficace fondé sur les pratiques exemplaires de l'industrie.

### **Gentilly-2**

La cote intégrée de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Gentilly-2 en 2015, soit la même qu'en 2014.

La cote « Satisfaisant » a été accordée dans tous les DSR. La centrale a été en état d'arrêt sûr pendant toute l'année 2015.

La Commission a approuvé les modifications au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance (PERP) de la centrale de Gentilly-2 en mai 2015 afin de remplacer les références à la norme S-99, *Rapports à soumettre par les exploitations de centrales nucléaires* [1] par celles au document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Les modifications approuvées allègent les exigences relatives à la production de rapport applicables à la centrale de Gentilly-2 en vertu du REGDOC-3.1.1 en fonction du niveau de risque que présente un réacteur dans un état d'arrêt sûr.

En mars 2015, Hydro-Québec a présenté une version révisée de son plan de déclassement et de son étude des coûts de déclassement à la suite de la décision qui a été prise de mettre à l'arrêt définitif le réacteur au lieu de le remettre à neuf. Le personnel de la CCSN a fait part de ses commentaires relatifs à ces documents à Hydro-Québec en janvier 2016.

### **Point Lepreau**

La cote intégrée de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Point Lepreau pour l'année 2015, soit la même qu'en 2014.

Le rendement en matière de sûreté dans le DSR Santé et sécurité classiques méritait la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même qu'en 2014. La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les autres DSR.

L'ébauche de l'évaluation des risques sismiques propres au site a été achevée à la fin de 2014. Le titulaire de permis a publié le sommaire de l'évaluation sur son site Web. En mai 2015, le personnel de la CCSN a reçu d'Énergie NB l'évaluation finale des risques sismiques. Les membres du personnel de la CCSN, de Ressources naturelles Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) ont terminé leurs examens respectifs de ces évaluations à la mi-janvier 2016 et se sont dits satisfaits des résultats de ces évaluations et de toute mesure de suivi y étant rattachée.

La cote « Entièrement satisfaisant » a été accordée à la centrale de Point Lepreau pour son programme de santé et de sécurité classiques. Le taux de gravité des accidents à Point Lepreau est demeuré à zéro en 2015, tandis que la fréquence des accidents se situait en deçà de la moyenne de toutes les centrales.

### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

Tout au long de 2015, le personnel de la CCSN a vérifié que les titulaires de permis ont continué d'apporter des améliorations à la sûreté dans le cadre des mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima (MPF). Les MPF, telles que définies dans le *Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi* (le Plan d'action intégré de la CCSN), couvrent des améliorations visant à renforcer la défense en profondeur et à améliorer les interventions en cas d'urgence sur les sites. En mars 2016, tous les dossiers des MPF devant être prises à court, à moyen et à long terme ont été fermés pour tous les titulaires de permis de centrales nucléaires canadiennes, conformément aux critères de fermeture établis. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des MPF dans les centrales nucléaires canadiennes à l'aide de mesures de suivi propres à chaque centrale dans le cadre de son programme bien établi de vérification de la conformité.

Le 29 février 2016, la CCSN a publié l'*Évaluation par le personnel de la CCSN du Rapport du Directeur général de l'AIEA sur l'accident de Fukushima Daiichi* (le « Rapport du DG de l'AIEA ») [3]. L'évaluation visait à comparer les observations et les mesures de suivi mentionnées dans deux documents de la CCSN, soit le *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima* et le Plan d'action intégré de la CCSN, avec le Rapport du DG de l'AIEA, afin de garantir que les mesures prises à la suite de l'accident de Fukushima et mises en œuvre par les titulaires de permis de centrales nucléaires canadiennes respectent et abordent les leçons retenues exposées dans le Rapport du DG de l'AIEA.

Cette évaluation a confirmé que la CCSN a pris et continue de prendre les mesures qui s'imposent pour améliorer sans cesse la sûreté afin de maintenir le haut niveau de sûreté nucléaire atteint au Canada.

En guise de suivi au Rapport du DG de l'AIEA, la CCSN applique les leçons et les observations exposées dans le rapport, par exemple en élaborant des lignes directrices sur le rétablissement après un accident, qui définissent les mesures hors site liées à la transition d'une situation d'exposition d'urgence à une situation d'exposition existante, puis au rétablissement.

### **Projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington**

Le permis de préparation de l'emplacement (PPE) pour le projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington a été délivré par la Commission et est valide pour une période de 10 ans, soit du 17 août 2012 au 17 août 2022.

Comme l'exige la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992)*, avant de prendre une décision de permis relativement à un PPE, une évaluation environnementale (EE) du projet doit être réalisée. La Commission d'examen conjoint (CEC) a réalisé l'EE en 2011. Cette EE et le PPE ont été contestés par le biais d'une demande de contrôle judiciaire déposé par Greenpeace Canada, Lake Ontario Waterkeeper, Northwatch et l'Association canadienne du droit de l'environnement devant la Cour fédérale du Canada.

En mai 2014, la Cour fédérale a autorisé la demande en partie, annulé le permis et exigé que la demande soit renvoyée à la CEC, ou à une commission dûment formée, afin de procéder à un nouvel examen et une nouvelle détermination des enjeux particuliers énoncés dans la décision et les motifs de la Cour. La décision de la Cour fédérale a été portée en appel et, le 10 septembre 2015, la Cour d'appel fédérale a cassé le jugement de la Cour fédérale, rejetant par le fait même la demande de contrôle judiciaire. Une demande d'autorisation visant à interjeter appel de la décision de la Cour d'appel fédérale a été déposée auprès de la Cour suprême du Canada (CSC) en novembre 2015. En avril 2016, la CSC a décidé de ne pas entendre la requête d'appel.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>VUE D'ENSEMBLE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RENDEMENT EN MATIÈRE DE SÛRETÉ DE L'ENSEMBLE DES CENTRALES NUCLÉAIRES ET DÉVELOPPEMENTS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION .....</b>	<b>12</b>
2.1	Évaluation globale de la sûreté .....	13
2.1.1	Système de gestion .....	13
2.1.2	Gestion de la performance humaine .....	15
2.1.3	Conduite de l'exploitation .....	18
2.1.4	Analyse de la sûreté.....	23
2.1.5	Conception matérielle .....	30
2.1.6	Aptitude fonctionnelle.....	33
2.1.7	Radioprotection .....	38
2.1.8	Santé et sécurité classiques.....	44
2.1.9	Protection de l'environnement .....	49
2.1.10	Gestion des urgences et protection-incendie .....	53
2.1.11	Gestion des déchets .....	55
2.1.12	Sécurité.....	56
2.1.13	Garanties et non-prolifération .....	58
2.1.14	Emballage et transport.....	59
2.2	Développements en matière de réglementation .....	60
2.2.1	Délivrance de permis.....	60
2.2.2	Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation .....	64
2.2.3	Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance .....	68
2.2.4	Communication publique .....	68
2.2.5	Réponse à l'accident de Fukushima Daiichi .....	72
2.2.6	Projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington.....	75
<b>3</b>	<b>RENDEMENT EN MATIÈRE DE SÛRETÉ DE CHAQUE CENTRALE NUCLÉAIRE ET DÉVELOPPEMENTS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION .....</b>	<b>79</b>
3.1	Bruce A et B .....	79
3.1.1	Évaluation de la sûreté .....	80
3.1.2	Développements en matière de réglementation.....	94
3.2	Darlington .....	99
3.2.1	Évaluation de la sûreté .....	99
3.2.2	Développements en matière de réglementation.....	112
3.3	Pickering.....	117
3.3.1	Évaluation de la sûreté .....	117
3.3.2	Développements en matière de réglementation.....	131
3.4	Gentilly-2 .....	138
3.4.1	Évaluation en matière de sûreté.....	138
3.4.2	Développements en matière de réglementation.....	151
3.5	Point Lepreau .....	156
3.5.1	Évaluation de la sûreté .....	156

3.5.2	Développements en matière de réglementation.....	169
<b>4</b>	<b>SOMMAIRE ET CONCLUSIONS .....</b>	<b>173</b>
	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>178</b>
	<b>ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS.....</b>	<b>181</b>
	<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>185</b>
	<b>ANNEXE A. TENDANCE SUR CINQ ANS DES ACTIVITÉS DE CONFORMITÉ.</b>	<b>192</b>
	A.1 Bruce-A et Bruce-B.....	192
	A.2 Darlington .....	192
	A.3 Pickering.....	192
	A.4 Gentilly-2.....	193
	A.5 Point Lepreau .....	193
	A.6 Centrales nucléaires en exploitation au Canada.....	193
	<b>ANNEXE B. DOMAINES DE SÛRETÉ ET DE RÉGLEMENTATION.....</b>	<b>194</b>
	<b>ANNEXE C. DÉFINITIONS DES COTES ET MÉTHODES D'ATTRIBUTION</b>	<b>200</b>
	C.1 Définitions.....	200
	C.2 Méthode d'attribution des cotes de rendement.....	200
	<b>ANNEXE D. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT À L'APPUI DE LA</b>	
	<b>RÉGLEMENTATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES .....</b>	<b>205</b>
	D.1 Activités de R-D – secteur nucléaire.....	205
	D.2 Activités de recherche-développement à la CCSN.....	205
	D.3 Questions de sûreté relatives aux réacteurs CANDU .....	209
	<b>ANNEXE E. DOSES EFFICACES COLLECTIVES AUX CENTRALES</b>	
	<b>NUCLÉAIRES.....</b>	<b>212</b>
	E.1 Doses collectives annuelles aux centrales de Bruce-A et Bruce-B..	213
	E.2 Doses collectives annuelles à la centrale de Darlington .....	216
	E.3 Doses collectives annuelles à la centrale de Pickering.....	218
	E.4 Doses collectives annuelles à la centrale de Gentilly-2 .....	220
	E.5 Doses collectives annuelles à la centrale de Point Lepreau .....	222
	E.6 Moyenne des doses collectives aux centrales nucléaires en	
	exploitation au Canada.....	224
	<b>ANNEXE F. LIMITES DE REJET DÉRIVÉES (LRD).....</b>	<b>226</b>
	<b>ANNEXE G. GRAPHIQUES DE L'HISTORIQUE DE LA PUISSANCE DES</b>	
	<b>RÉACTEURS AU CANADA .....</b>	<b>228</b>
	<b>ANNEXE H. ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA MISE EN ŒUVRE DES</b>	
	<b>MESURES À PRENDRE RELATIVEMENT À FUKUSHIMA.....</b>	<b>235</b>

<b>ANNEXE I. MODIFICATIONS APPORTÉES AUX PERMIS D'EXPLOITATION ET RÉVISIONS DES MANUELS DES CONDITIONS DE PERMIS.....</b>	<b>240</b>
I.1 BRUCE A ET B .....	240
I.2 Darlington.....	240
I.3 Pickering .....	241
I.4 Gentilly-2 .....	242
I.5 Point Lepreau.....	242

## Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2015

### 1 Vue d'ensemble

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) est l'organisme fédéral qui réglemente l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la sûreté, la santé et la sécurité des personnes, de protéger l'environnement, de maintenir la sécurité nationale, de respecter les obligations internationales 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. Les titulaires de permis sont responsables d'exploiter leurs installations de manière sûre, et ils sont tenus de mettre en œuvre des programmes qui prévoient des mesures adéquates pour remplir le mandat de la CCSN.

Chaque année, le personnel de la CCSN évalue le rendement global en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada (l'industrie dans son ensemble ainsi que le rendement de chaque centrale.) Un sommaire des résultats de cette évaluation est présenté dans le document intitulé *Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2015* (Rapport 2015 sur les centrales nucléaires).

Cette évaluation s'aligne sur les activités de surveillance réglementaire des centrales nucléaires qui utilisent le fondement d'autorisation (au sens du document INFO-0795 – *Objectif et définition du « fondement d'autorisation »* [4]). Le fondement d'autorisation comprend les exigences juridiques de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), les règlements pris en vertu de cette loi, les conditions des permis d'exploitation, les normes et les documents d'application de la réglementation pertinents ainsi que les mesures de sûreté et de réglementation dans les demandes de permis et les documents des titulaires de permis. Les évaluations reposent sur l'information recueillie par le personnel de la CCSN lors d'inspections, d'activités de surveillance sur les sites, d'observations sur le terrain, d'examen documentaires et de revues des indicateurs de rendement.

Dans la mesure du possible, le rapport établit des comparaisons et dégage des tendances. Il met également en lumière les questions émergentes et les développements en matière de réglementation se rapportant à l'ensemble du secteur nucléaire et à chacune des centrales autorisées.

L'information présentée dans ce domaine comprend des mises à jour sur l'autorisation, les manuels des conditions de permis (MCP), les projets, les initiatives et les communications publiques.

Le rapport de 2015 comprend :

- une vue d'ensemble des centrales nucléaires au Canada
- l'évaluation et les cotes de rendement en matière de sûreté pour l'ensemble de l'industrie nucléaire ainsi que pour chacune des centrales autorisées, pour l'année civile 2015
- des renseignements détaillés sur des questions d'autorisation et d'autres questions de réglementation se rapportant à l'ensemble de l'industrie ainsi qu'à chacune des

centrales autorisées, pour une période plus longue, soit du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au 30 avril 2016 (permettant ainsi de présenter l'état le plus à jour de la situation relative de ces questions)

- des mises à jour des activités réalisées par l'industrie dans son ensemble et par les titulaires de permis en réponse à l'accident de Fukushima Daiichi et au *Plan d'action intégré de la CCSN* [5]

Ce rapport comprend aussi une mise à jour annuelle des améliorations qui ont été apportées par Ontario Power Generation (OPG) et de la surveillance réglementaire exercée par la CCSN en ce qui concerne le projet de construction de la nouvelle centrale nucléaire de Darlington, une mise à jour sur la méthodologie de protection contre les surpuissances neutroniques (PSN) ainsi que des mises à jour de Pickering en 2015 sur le plan d'atténuation des risques et le programme de gestion du vieillissement.

Le présent rapport contient également neuf annexes, un glossaire et des références. L'annexe A, une nouveauté cette année, donne des détails sur les tendances quinquennales pour les inspections, les examens d'événements et d'autres activités de vérification à chaque centrale.

*Remarque : Dans le présent rapport, les termes « centrale nucléaire » et « centrale » sont utilisés de façon interchangeable.*

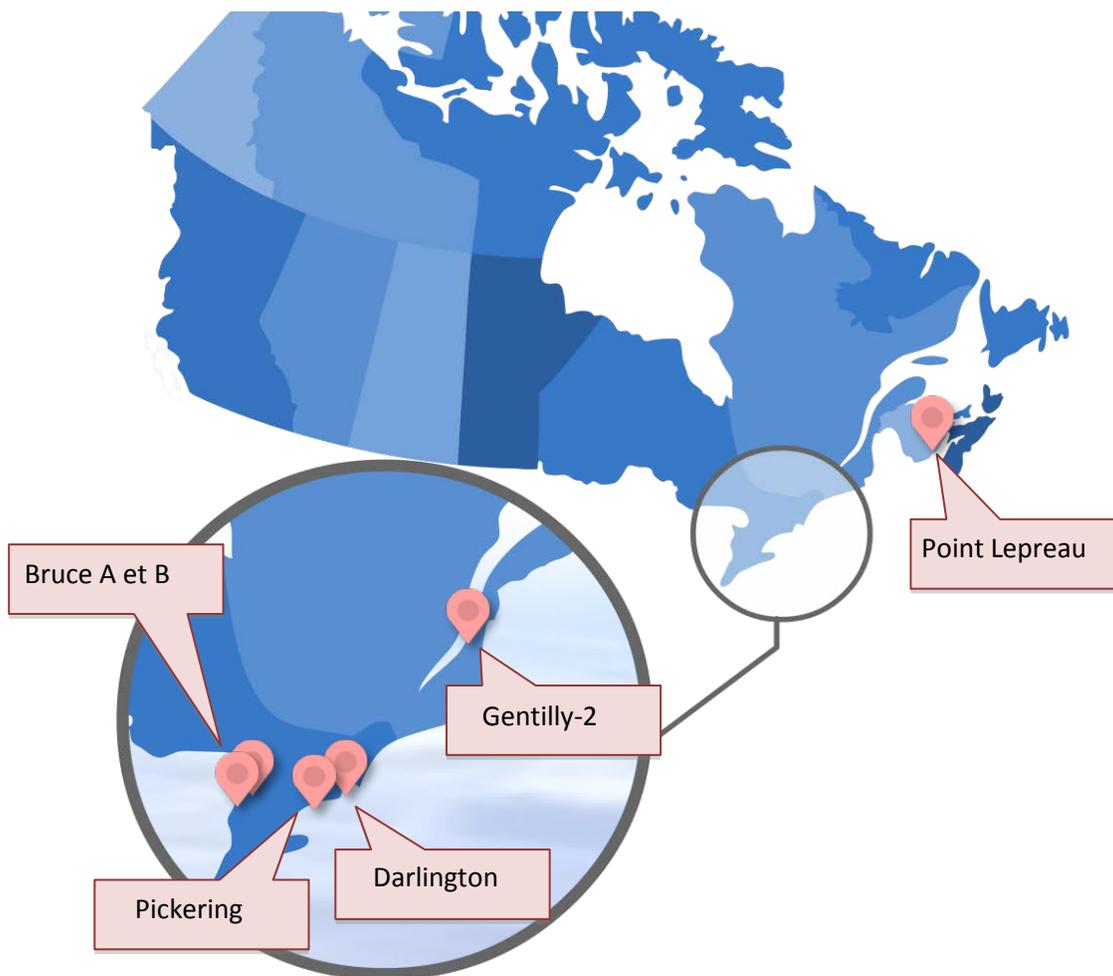
### **Centrales nucléaires du Canada**

Au Canada, on trouve cinq centrales nucléaires autorisées. Elles sont situées dans trois provinces, comme l'indique la figure 1, et elles sont exploitées par quatre différents titulaires de permis. Le nombre de réacteurs à chaque centrale nucléaire varie entre un et huit, et tous ces réacteurs sont de type CANDU (réacteur CANadien à Deutérium-Uranium). Cette conception a été initialement mise au point par la société d'État canadienne Énergie atomique du Canada limitée (EAACL) et est commercialisée sous licence par CANDU Énergie, filiale à part entière du Groupe SNC-Lavalin.

Au total, dix-neuf réacteurs étaient en exploitation en 2015. Gentilly-2 et les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont demeurées dans un état de stockage sûr.

En plus de montrer l'emplacement géographique de toutes les centrales nucléaires au Canada, la figure 1 présente des données propres à chacune, notamment la capacité de production d'électricité des réacteurs, l'année de leur entrée en service, le nom du titulaire de permis et la date d'expiration du permis d'exploitation.

**Figure 1 : Emplacements des centrales nucléaires au Canada et données relatives à celles-ci**



Centrale	Titulaire de permis	Localité	État des tranches	Capacité brute de production d'électricité par réacteur (MWé)	Entrée en service <sup>1</sup>	Date d'expiration du permis
Bruce-A	Bruce Power Inc.	Tiverton (Ont.)	Quatre en exploitation	805	1977	31 mai 2020
Bruce-B	Bruce Power Inc.	Tiverton (Ont.)	Quatre en exploitation	872	1984	31 mai 2020
Darlington	Ontario Power Generation Inc.	Darlington (Ont.)	Quatre en exploitation	935	1990	30 nov. 2025
Pickering	Ontario Power Generation Inc.	Pickering (Ont.)	Six en exploitation, deux vides de combustible et en état de stockage sûr	Tranches 1, 4 : 542 Tranches 5 à 8 : 540	Tranches 1, 4 : 1971 Tranches 5 à 8 : 1982	31 août 2018

Gentilly-2	Hydro-Québec	Bécancour (QC)	Un vide de combustible et en état de stockage sûr <sup>2</sup>	675	1983	30 juin 2016
Point Lepreau	Société d'Énergie du Nouveau-Brunswick	Lepreau (N.-B.)	Un en exploitation	705	1982	30 juin 2017

<sup>1</sup> Dans le cas des centrales à tranches multiples, ceci indique l'année d'entrée en service de la première tranche

<sup>2</sup> L'exploitation commerciale de Gentilly-2 a pris fin en 2012, et la centrale a été placée en état de stockage sûr en 2014

### **Surveillance réglementaire**

La CCSN réglemente le secteur nucléaire au Canada, y compris les centrales nucléaires, en délivrant des permis, en vérifiant la conformité, en faisant appliquer la loi et en produisant des rapports. Pour chaque centrale nucléaire, le personnel de la CCSN mène des inspections, des examens et des évaluations des programmes, des processus et du rendement en matière de sûreté des titulaires de permis.

Deux cent trente (230) employés de la CCSN travaillent directement à la mise en œuvre du Programme de réglementation des centrales nucléaires, une tâche à laquelle d'autres membres de l'organisation apportent également leur soutien. Ces ressources comprennent 31 employés de la CCSN en poste aux sites de toutes les centrales nucléaires. Parmi leurs nombreuses tâches, ils réalisent des inspections et de vérifications, surveillent le rendement en matière de sûreté et offrent un soutien en matière de réglementation.

### **Délivrance de permis**

Une audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis d'exploitation des centrales de Bruce A et B s'est tenue en février et avril 2015. En mai 2015, la Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power dans un seul permis pour les centrales de Bruce A et B. Ce permis est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020. Une audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis de Darlington a également été tenue en août et novembre 2015. En décembre 2015, la Commission a renouvelé le permis d'exploitation d'OPG pour la centrale de Darlington, qui est valide du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 30 novembre 2025.

Le permis d'exploitation de la centrale de Gentilly-2 a été renouvelé en juin 2011 pour une période de cinq ans (jusqu'au 30 juin 2016). Cependant, l'exploitation commerciale de la centrale a pris fin le 28 décembre 2012. En 2015, le personnel de la CCSN et d'Hydro-Québec a entrepris les travaux et les activités préparatoires nécessaires à la rédaction du CMD sur le renouvellement du permis de déclasser de Gentilly-2 en 2016. Au moment de rédiger le présent rapport, l'audience devant la Commission devait avoir lieu le 5 mai 2016.

La Commission a été tenue informée des événements et des activités aux centrales nucléaires lors des séances publiques, par le biais de six rapports d'étape sur les centrales nucléaires, de trois rapports initiaux d'événement (RIE) et de présentations (voir la section 2.2.4 pour obtenir des détails sur les présentations).

Le personnel de la CCSN a réalisé plusieurs activités de mobilisation des Autochtones en 2015, y compris des activités de consultation, auprès d'un certain nombre de communautés autochtones dans le cadre du renouvellement des permis de Darlington et de Bruce Power. Il a également identifié certains groupes des Premières Nations et des

Métis qui pourraient vouloir participer au processus d'examen réglementaire de la CCSN relatif à la demande présentée par Hydro-Québec visant à poursuivre les activités de déclassement à l'installation de Gentilly-2. Des détails sur les efforts des titulaires de permis dans ce domaine sont décrits à la section 2.2.4.

***Programme de vérification de la conformité***

Le rendement en matière de sûreté aux centrales nucléaires présenté dans ce rapport a été évalué en utilisant les résultats d'activités planifiées dans le cadre du programme de vérification de la conformité (PVC) de la CCSN. En 2015, ces activités comprennent la surveillance et le suivi effectués par les inspecteurs en poste de façon permanente aux sites, des inspections annoncées ou non annoncées réalisées avec le soutien d'experts techniques et des examens documentaires effectués par des spécialistes techniques couvrant un grand nombre de domaines. Ces activités sont réalisées en combinant de manière efficace des examens de documents, des observations sur les lieux de travail et des entrevues de travailleurs. Toutes les activités de vérification de la conformité sont bien documentées et procurent un registre de preuves objectives servant de fondement aux résultats en matière de conformité.

Le tableau 2 présente les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN pour chaque centrale et l'industrie. Cette année, le personnel de la CCSN a consacré plus de 17 049 jours-personnes à des inspections, des examens d'événements et d'autres activités de vérification de la conformité, soit pratiquement le même nombre de jours-personnes qu'en 2014, qui était de 17 411.

**Tableau 2 : Activités de vérification de la conformité réalisées en 2015 pour chaque centrale et le secteur nucléaire**

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	Bruce A et B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Total - Industrie
Inspections	1 030	1 079	1 460	147	1 030	4 746
Examens d'événements	198	128	132	4	58	520
Autres activités de vérification de la conformité*	3 899	2 141	3 453	416	1874	11 783
Total (jours-personnes)	5 127	3 348	5 045	567	2962	17 049

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

La tendance sur cinq ans des activités de conformité est présentée à l'annexe A.

Le PVC repose sur un ensemble d'activités de conformité englobant les 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR) et réalisées à une fréquence variable au cours d'un cycle quinquennal. L'ensemble de ces activités de base permet de vérifier de manière systématique et exhaustive si les titulaires de permis se conforment à toutes les mesures en matière de sûreté et de réglementation établies comme fondement pour l'autorisation de leur centrale.

Chaque année, de 100 à 150 activités de conformité pertinentes sont choisies pour établir le plan de vérification de la conformité. Le plan est validé par les spécialistes techniques

et le personnel responsable des permis à la CCSN en suivant une approche en fonction du risque qui tient compte de l'état de chacune des centrales, de l'historique du rendement, des conditions et des défis afin d'assurer une surveillance réglementaire et une évaluation du rendement en matière de sûreté appropriées. Au besoin, des activités de vérification de la conformité de nature réactive peuvent également s'ajouter au cours de l'année pour tenir compte des nouveaux défis, auxquels les titulaires de permis font face. Il en va de même pour les activités de vérification de la conformité, si celles prévues ne sont pas suffisantes.

L'objectif consiste à voir à ce que le PVC pour les centrales nucléaires soit toujours actuel, fondé sur le risque, axé sur le rendement et adapté à chacune des centrales.

### ***Application de la loi***

La CCSN utilise une approche graduelle afin d'encourager et d'imposer la conformité et de décourager tout nouveau cas de non-conformité.

Lorsqu'un nouveau cas de non-conformité (ou une non-conformité permanente) a été décelé, le personnel de la CCSN en évalue l'importance et choisit la mesure d'application appropriée en fonction de son approche graduelle. Chaque mesure d'application constitue une intervention distincte et indépendante dans les cas de non-conformité.

Voici les mesures qui visent à encourager ou à imposer la conformité et à décourager tout nouveau cas de non-conformité :

- lettres aux titulaires de permis et discussions
- avis écrits
- demandes faites en vertu du paragraphe 12(2) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- ordres
- renforcement de la surveillance réglementaire
- mesures d'autorisation
- sanctions administratives pécuniaires
- retrait de l'accréditation
- poursuites

Les mesures d'application peuvent être appliquées de façon indépendante ou avec d'autres mesures. Il faut faire preuve de jugement et prendre en compte plusieurs facteurs pour déterminer la stratégie d'application de la loi la mieux adaptée à une situation donnée. Si les mesures initiales d'application de la loi ne poussent pas les parties visées à se conformer rapidement, d'autres mesures peuvent être prises.

### ***Cadre des domaines de sûreté et de réglementation***

Le personnel de la CCSN utilise le cadre des domaines de sûreté et de réglementation (DSR) pour évaluer le rendement de chaque titulaire de permis en matière de sûreté. Le cadre comprend 14 DSR. Chaque DSR comprend des domaines particuliers qui définissent ses éléments clés. (Une liste complète des DSR et des domaines particuliers se trouve à l'annexe B.)

Après la publication du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* [6], les titulaires de permis ont mis en œuvre des programmes portant sur l'information et la divulgation publiques afin de communiquer au public des renseignements objectifs sur les plans scientifique, technique ou réglementaire, qui précisent les effets anticipés sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement que pourraient avoir leurs activités entrant dans le cadre des DSR. Des renseignements plus détaillés sur les efforts des titulaires de permis dans ce domaine sont fournis à la section 2.2.3.

### ***Évaluation du rendement en matière de sûreté***

Le Rapport 2015 sur les centrales nucléaires présente les cotes de rendement en matière de sûreté pour chacun des DSR à chacune des centrales nucléaires. Ces cotes sont fonction des résultats des activités du programme de vérification de la conformité. Pour établir les cotes de rendement, le personnel de la CCSN a tenu compte de plus de 800 observations. La plupart de ces observations (99,5 %) ont été jugées conformes, de valeur négligeable ou de peu d'importance sur le plan de la sûreté. En d'autres mots, chacune de ces observations a eu une incidence positive, négligeable ou légèrement négative sur l'évaluation d'un domaine particulier. Les autres observations (moins de 0,5 %) ont eu une incidence négative sur l'évaluation d'un domaine particulier. (Ces observations ayant une incidence moyenne sont abordées à la section 3 de ce rapport.) Les observations ont été classées dans les DSR appropriés et évalués par rapport à un ensemble d'objectifs et de critères en matière de rendement élaborés par la CCSN.

L'évaluation présentée dans le présent rapport sur les centrales nucléaires comprend une cote intégrée de rendement pour chaque centrale. Cette cote est une mesure générale du rendement global en matière de sûreté à chacune des centrales. Elle est déterminée en combinant les cotes attribuées au rendement pour les 14 différents DSR.

### ***Exigences en matière de rapport***

En avril 2014, la Commission a approuvé le REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2], en remplacement du document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [1]. Ce nouveau document d'application de la réglementation a été mis en œuvre à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au moyen d'une modification du permis d'exploitation de chaque centrale nucléaire. Par conséquent, le présent rapport fait référence au REGDOC-3.1.1 en ce qui concerne les rapports que les titulaires de permis doivent soumettre à la CCSN.

Tel que décrit dans le REGDOC-3.1.1, toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada doivent présenter à la CCSN les rapports suivants :

#### Rapports périodiques

- Rapport trimestriel sur les indicateurs de rendement en matière de sûreté
- Rapport trimestriel sur les enveloppes de pression de la centrale nucléaire
- Rapport trimestriel sur le personnel de la centrale nucléaire
- Rapport trimestriel sur la sécurité de l'exploitation
- Rapport annuel sur la protection de l'environnement
- Rapport annuel sur la recherche et le développement

- Rapport annuel sur la fiabilité et les dangers
- Rapport annuel sur la surveillance et l'inspection du combustible

Autres rapports périodiques spéciaux

- Mises à jour des descriptions de l'installation et du rapport final d'analyse de la sûreté
- Étude probabiliste de sûreté
- Évaluation du risque environnemental sur le site
- Rapport sur la sécurité de la centrale
- Plans de déclassement proposé

Le REGDOC-3.1.1 précise aussi que les centrales nucléaires en exploitation Canada doivent déclarer toutes les situations et tous les événements imprévus. Ces rapports sont affichés sur les pages Web des titulaires de permis indiquées ci-dessous :

- OPG - [opg.com/generating-power/nuclear/stations/Pages/Reports.aspx](http://opg.com/generating-power/nuclear/stations/Pages/Reports.aspx)
- Bruce Power - [brucepower.com/2015-s99-reports/2015\\_s99-reports/](http://brucepower.com/2015-s99-reports/2015_s99-reports/)
- Énergie NB - [nbpower.com/en/about-us/regulatory/nuclear/nuclear-events/](http://nbpower.com/en/about-us/regulatory/nuclear/nuclear-events/)
- Hydro-Québec – [hydroquebec.com/production/centrale-nucleaire/evenements.html](http://hydroquebec.com/production/centrale-nucleaire/evenements.html)

En 2015, conformément aux exigences du REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont signalé au personnel de la CCSN 258 événements et soumis 98 rapports périodiques. Aucun de ces rapports d'événement n'a justifié de soulevé d'observation d'importance moyenne ou élevée sur le plan de la sûreté, et toutes les observations étaient de faible importance sur le plan de la sûreté, de valeur négligeable ou conformes aux exigences. En 2015, trois événements ont été signalés à la Commission au moyen du rapport initial d'événement (RIE) (les détails figurent aux sections 2.2.4 et 3).

## 2 Rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires et développements en matière de réglementation

Cette section présente les détails sur le rendement en matière de sûreté et les développements en matière de réglementation pour l'ensemble des centrales nucléaires canadiennes.

Plus particulièrement, cette section présente les évaluations intégrées du rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires dans chacun des 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR) :

- Système de gestion
- Gestion de la performance humaine
- Conduite de l'exploitation
- Analyse de la sûreté
- Conception matérielle
- Aptitude fonctionnelle
- Radioprotection
- Santé et sécurité classiques
- Protection de l'environnement
- Gestion des urgences et protection-incendie
- Gestion des déchets
- Sécurité
- Garanties et non-prolifération
- Emballage et transport

Le rendement global correspond à l'estimation d'une cote moyenne du rendement aux centrales pour chacun des DSR. (Les définitions des DSR ainsi que les objectifs de rendement et les domaines particuliers de chaque DSR se trouvent à l'annexe B. Les définitions des cotes de rendement et la méthode utilisée pour déterminer les cotes indiquées dans ce rapport se trouvent à l'annexe C.)

Pour en arriver à ces conclusions, le personnel de la CCSN évalue dans quelle mesure les programmes des titulaires de permis répondent aux exigences et aux attentes réglementaires, contribuent à préserver la santé, la sûreté et la sécurité des personnes et à protéger l'environnement et aident à maintenir la sécurité nationale et à respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Les évaluations reposent sur les constatations accumulées tout au long de l'année lors d'inspections, d'examen documentaires, d'observations sur le terrain et

d'activités de suivi des progrès réalisés par les titulaires de permis pour répondre aux mesures d'application de la loi.

Les indicateurs de rendement de la CCSN et ceux adoptés de l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires (WANO) sont également inclus dans cette section pour faire ressortir différentes tendances. Les indicateurs de rendement en matière de sûreté (IRS) de la CCSN sont définis dans le document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2].

Bien que la comparaison soit utile pour suivre le rendement d'une centrale, il est difficile de comparer les données d'une centrale nucléaire à celles d'une autre pour une même année parce que certains facteurs, dont le nombre de tranches en service, la conception, la puissance des tranches et les documents directeurs, entraînent des variations de la valeur de ces IRS.

Des renseignements détaillés sur les questions et développements en matière de réglementation sont abordées à la section 2.2. Pour tenir compte de la complexité de plusieurs questions en matière de réglementation et du fait qu'elles sont continuellement en évolution, la période de référence pour la section 2.2 s'étale de janvier 2015 à avril 2016.

## 2.1 Évaluation globale de la sûreté

### 2.1.1 Système de gestion

Ce DSR englobe le cadre qui établit les processus et les programmes nécessaires pour s'assurer qu'une organisation atteint ses objectifs en matière de sûreté et surveille continuellement son rendement à l'égard de ces objectifs, tout en favorisant une saine culture de sûreté. La cote moyenne de rendement pour l'ensemble des centrales dans ce DSR est « Satisfaisant », soit la même que l'année dernière.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que dans l'ensemble, le rendement dans le DSR Système de gestion aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

#### Cotes de rendement pour le système de gestion

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Le DSR Système de gestion comprend les domaines particuliers suivants :

- Système de gestion
- Organisation
- Gestion du changement
- Culture de sûreté
- Gestion de la configuration

- Gestion des documents
- Gestion des entrepreneurs
- Continuité des opérations

### **Système de gestion**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire doivent concevoir et mettre en œuvre un système de gestion conforme aux exigences de la norme CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7]. Des activités de surveillance ont permis au personnel de la CCSN de relever des lacunes. Plus particulièrement, la centrale de Point Lepreau doit apporter des améliorations afin de maintenir un système de gestion efficace. Le personnel de la CCSN continue de surveiller étroitement la mise en œuvre par Point Lepreau de son plan de mesures correctives.

### **Organisation**

La structure organisationnelle établie par chaque centrale nucléaire est documentée conformément aux exigences du système de gestion. Cette documentation comprend la description des rôles et des responsabilités pour toutes les activités autorisées. Les rôles et les responsabilités sont vérifiés durant les activités de vérification de la conformité de la CCSN.

### **Gestion du changement**

Des programmes en matière de gestion du changement ont été mis en œuvre à tous les sites. Les activités de vérification de la conformité n'ont donné lieu à aucune observation d'importance dans ce domaine en 2015.

### **Culture de sûreté**

Les titulaires de permis réalisent, à leurs installations, des autoévaluations périodiques de leur culture de sûreté à des intervalles établis, habituellement tous les trois ans. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller ces évaluations et les mesures de suivi connexes. En 2015, il n'y a eu aucune activité de vérification de la conformité ni constatation d'importance à signaler dans ce domaine particulier.

### **Gestion de la configuration**

La gestion de la configuration est une approche systématique qui sert à relever, à définir, à consigner et à modifier les caractéristiques des structures, systèmes et composants (SSC) d'une installation et à voir au respect de la conformité aux exigences de conception, à la configuration physique et à l'information sur la configuration de l'installation.

Le programme général de gestion de la configuration qui s'applique à toutes les centrales nucléaires a été mis en place. Ce programme exige des améliorations et un soutien continu en lien avec d'autres processus en cours, comme le contrôle des modifications techniques (CMT), la surveillance du rendement, l'entretien, la gestion du vieillissement ainsi que la détection et la résolution de problème. L'évaluation globale de la gestion de la configuration de l'ensemble des centrales est satisfaisante.

### Gestion des entrepreneurs

Les activités de surveillance ont permis au personnel de la CCSN de relever des lacunes mineures au regard de la qualification des entrepreneurs, des rôles et des responsabilités concernant la surveillance des entrepreneurs et de la documentation relative aux biens et articles provenant des fournisseurs possédant la certification ISO 9001. Les sections 3.1.1.1, 3.3.1.1 et 3.5.1.1 fournissent plus de renseignements sur ces questions. Les titulaires de permis ont soumis des plans de mesures correctives et des échéanciers pour régler ces lacunes. Le personnel de la CCSN surveille l'application de mesures correctives.

### Gestion des documents

Les titulaires de permis ont également tenu à jour et conservé l'information documentée, conformément à la réglementation. Cependant, lors des activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN a observé que la qualité des documents produits pour les différentes activités n'était pas toujours vérifiée. (Les sections 3. 2.1.1, 3.4.1.12 et 3.5.1.12 du présent rapport fournissent plus de renseignements sur ces questions.) Les titulaires de permis ont soumis des plans de mesures correctives et des échéanciers pour régler ces lacunes. Le personnel de la CCSN surveille l'application de mesures correctives.

### Continuité des opérations

Tous les titulaires de permis ont élaboré un plan de continuité des opérations adéquat afin de s'assurer que l'effectif minimal aux installations ne soit pas touché par des conflits de travail, des conditions météorologiques violentes ou d'autres perturbations.

## 2.1.2 Gestion de la performance humaine

Ce DSR englobe les activités qui permettent d'atteindre une performance humaine efficace grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de processus qui garantissent que les employés des titulaires de permis sont présents en nombre suffisant dans tous les secteurs de travail pertinents, et qu'ils possèdent les connaissances, les compétences, les procédures et les outils dont ils ont besoin pour exécuter leurs tâches en toute sécurité. En 2015, la cote moyenne de rendement pour l'ensemble des centrales nucléaires dans ce DSR est « Satisfaisant », soit la même que l'année dernière.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que dans l'ensemble, le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

### Cotes de rendement pour la gestion de la performance humaine

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Le DSR Gestion de la performance humaine comprend les domaines particuliers suivants :

- Programme de performance humaine
- Formation du personnel

- Accréditation du personnel
- Examens d'accréditation initiale et tests de requalification
- Organisation du travail et conception de tâches
- Aptitude au travail

#### **Programme de performance humaine**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire utilisent un programme de performance humaine pour minimiser les erreurs humaines et organisationnelles. Le personnel de la CCSN a déterminé, en menant des activités de vérification de la conformité, que les titulaires de permis ont mis en œuvre des programmes exhaustifs de performance humaine et ont continué d'améliorer ces programmes. Le personnel de la CCSN a confirmé que, en 2015, les titulaires de permis respectaient toutes les exigences réglementaires dans ce domaine précis.

#### **Formation du personnel**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire canadiennes utilisent des systèmes de formation fondés sur l'approche systématique à la formation (ASF). La mise en œuvre de ces systèmes pour bon nombre des programmes de formation de chaque centrale était conforme aux exigences réglementaires. Les lacunes décelées dans la mise en œuvre sont en voie d'être réglées par les titulaires de permis, conformément à leur plan de mesures correctives. Ces lacunes n'entraînent pas un risque accru pour la sûreté nucléaire.

#### **Accréditation du personnel**

Tous les titulaires de permis doivent employer des chefs de quart, des opérateurs de salle de commande et des responsables techniques de la radioprotection accrédités. En 2015, tous les titulaires de permis ont maintenu un nombre suffisant d'employés pour occuper les postes nécessitant une accréditation. Le personnel de la CCSN est convaincu que les programmes des titulaires de permis de centrale nucléaire attestent de la compétence des employés aux centrales nucléaires canadiennes à exécuter leurs tâches de façon sécuritaire.

**Tableau 3 : Nombre de personnes accréditées à chacune des centrales par poste nécessitant une accréditation**

Centrale	Opérateur de réacteur	OT0 <sup>a, b</sup>	Chef de quart <sup>e</sup>	Responsable technique de la radioprotection	Total
<b>Bruce-A</b>					
Actuel	44	19	16	4	83
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Bruce-B</b>					
Actuel	53	23	19	4	99
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Darlington</b>					
Actuel	57	19	19	2	97
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Pickering 1,4</b>					
Actuel	36		22	3 <sup>c</sup>	61
Minimum	20		10	1	31
<b>Pickering 5-8</b>					
Actuel	54		22	3 <sup>c</sup>	79
Minimum	30		10	1	41
<b>Gentilly-2</b>					
Actuel				3 <sup>d</sup>	3
Minimum				1	1
<b>Point Lepreau</b>					
Actuel	11		8	3	22
Minimum	5		5	1	11

Remarques :

- Les postes d'opérateur de réacteur et d'opérateur de la tranche 0 (OT0) forment l'effectif des opérateurs de salle de commande.
- Il n'y a pas de postes OT0 aux tranches 1 et 4 et 5 à 8 de Pickering ni à Point Lepreau. Les cases correspondantes sont donc vides et leur fond est ombragé.
- Il y a trois responsables techniques de la radioprotection accrédités pour les deux centrales.
- Les trois postes de responsables techniques de la radioprotection sont les seuls postes à Gentilly-2 nécessitant une accréditation.
- Dans les centrales à tranches multiples, le nombre de chefs de quart correspond au total des chefs de quart accrédités et des chefs de quart de salle de commande accrédités.

### Examens d'accréditation initiale et tests de requalification

En 2015, les examens d'accréditation initiale et les tests de requalification répondaient aux exigences réglementaires à toutes les centrales nucléaires en ce qui a trait à l'accréditation initiale des travailleurs et au renouvellement de leurs accréditations.

### Organisation du travail et conception des tâches

#### *Effectif minimal*

Les titulaires de permis sont tenus d'assurer la présence d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés pour exercer l'activité autorisée en toute sécurité, conformément au *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. Pour les titulaires de permis de centrale nucléaire, cela veut dire qu'ils doivent maintenir un effectif minimal

en tout temps, en conformité avec leurs permis d'exploitation d'un réacteur de puissance. En 2015, les titulaires de permis ont continué d'assurer la présence d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés dans leurs installations respectives.

### **Aptitude au travail**

En 2015, une version provisoire du document REGDOC 2.2.4, *Aptitude au travail* [8] a été publiée aux fins de consultation publique. Ce document énonce des exigences complètes concernant l'aptitude au travail des travailleurs aux sites à sécurité élevée, notamment au chapitre des aptitudes médicales, psychologiques et professionnelles, en plus du dépistage d'alcool et de drogues. Le personnel de la CCSN, après examen des commentaires reçus de la part des parties intéressées, mettra à jour le projet de document avant de demander l'approbation de la Commission.

### **Heures de travail**

Tous les titulaires de permis ont en place des procédures qui stipulent les exigences à l'égard des heures de travail ainsi que des processus leur permettant de surveiller le respect des limites d'heures de travail. Dans l'ensemble, les titulaires de permis satisfont aux exigences en matière d'heures de travail. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près la conformité de tous les titulaires de permis aux plafonds appliqués aux heures de travail.

Une version renommée du document REGDOC 2.2.4, *Gérer la fatigue des travailleurs* [8], a été publiée et sera soumise à une deuxième ronde de consultations publiques en 2015. Ce document, sous sa forme préliminaire, présente les exigences à respecter en matière de gestion de la fatigue des travailleurs et établit le nombre d'heures maximal de travail afin d'assurer la sûreté nucléaire. Le personnel de la CCSN, après examen des commentaires reçus de la part des parties intéressées, mettra à jour le projet de document d'application de la réglementation avant de demander l'approbation de la Commission.

## **2.1.3 Conduite de l'exploitation**

Ce DSR comprend un examen global de la mise en œuvre des activités autorisées ainsi que des activités qui contribuent à un rendement efficace. La cote moyenne de rendement pour l'ensemble des centrales nucléaires en 2015 dans ce DSR est « Entièrement satisfaisant », ce qui représente une amélioration par rapport à l'année dernière.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que les titulaires de permis ont exploité leurs installations de manière sûre et respecté ou dépassé toutes les exigences réglementaires applicables.

### **Cotes de rendement pour la conduite de l'exploitation**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES

Le DSR Conduite de l'exploitation comprend les domaines particuliers suivants :

- Réalisation des activités autorisées
- Procédures
- Rapports et établissement de tendances

- Rendement de la gestion des arrêts
- Paramètres d'exploitation sûre
- Gestion des accidents graves et rétablissement
- Gestion des accidents et rétablissement

### Réalisation des activités autorisées

Tout au long de 2015, 19 réacteurs ont continué d'être en exploitation au Canada, sans changement par rapport à l'année précédente. Gentilly-2 et les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont demeurées dans un état de stockage sûr. Il n'y a eu aucune défaillance grave de système fonctionnel aux centrales nucléaires.

Les baisses imprévues de puissance (ou transitoires) peuvent être un signe de problèmes de fonctionnement de la centrale et/ou occasionner des contraintes inutiles sur les systèmes. Le tableau 4 présente le nombre de transitoires imprévus de la puissance du réacteur dans les centrales nucléaires canadiennes causés par les reculs rapides de puissance (RRP), les baisses contrôlées de puissance (BCP) et les arrêts d'urgence (AU) où le déclenchement d'un système d'arrêt d'urgence entraîne un arrêt du réacteur. (Les RRP et les BCP occasionnent une baisse graduelle de la puissance servant à contrer tout risque potentiel pour l'exploitation de la centrale.)

En 2015, tous les transitoires imprévus ont été contrôlés adéquatement et, au besoin, des baisses de puissance ont été actionnées automatiquement par les systèmes de régulation du réacteur. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de cet indicateur.

**Tableau 4 : Nombre de transitoires imprévus en 2015**

Centrale	Nombre de réacteurs en exploitation	Nombre d'heures d'exploitation	Arrêts d'urgence <sup>1</sup>	RRP	BCP	Total des transitoires imprévus <sup>2</sup>	N <sup>bre</sup> d'AU par 7 000 heures d'exploitation <sup>3</sup>
Bruce-A	4	31 208	0	1	5	6	0,00
Bruce-B	4	30 548	1	0	7	8	0,23
Darlington	4	27 718	1	0	2	3	0,25
Tranches 1 et 4 de Pickering	2	13 868	0	s.o. <sup>4</sup>	2	2	0,00
Tranches 5 à 8 de Pickering	4	28 704	1	1	1	3	0,24
Gentilly-2	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>	s.o. <sup>5</sup>
Point Lepreau	1	8 239	0	0	1	1	0,0
Total - Industrie	19	140 285	3	2	18	23	0,15

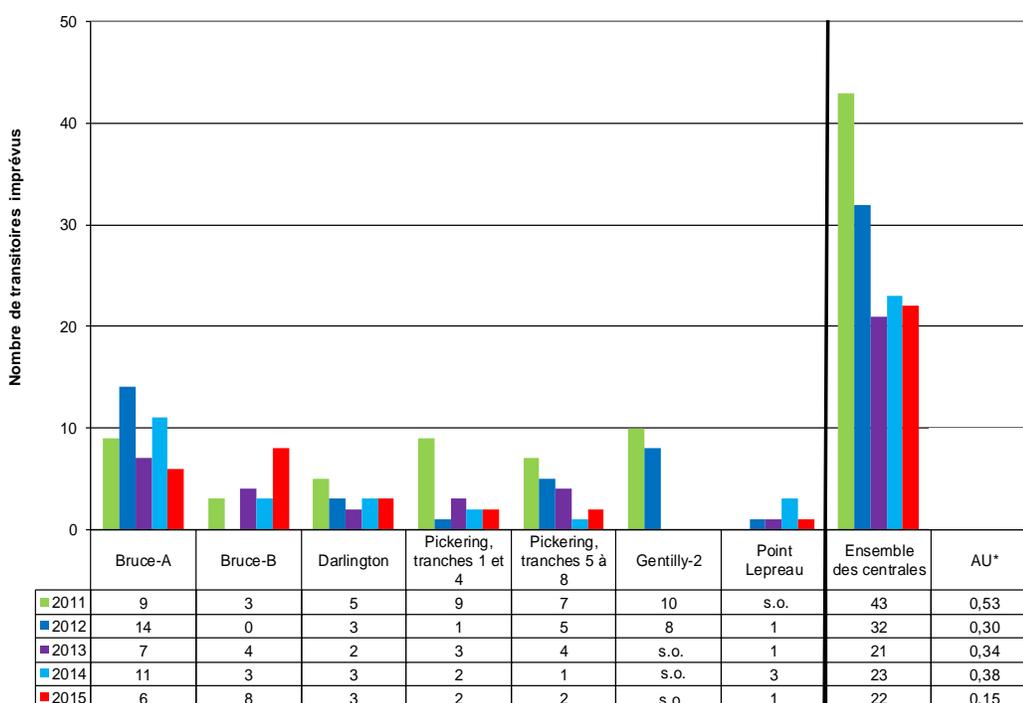
Remarques :

- 1 Arrêts d'urgence (AU) automatiques seulement; n'incluent pas les déclenchements actionnés manuellement ou ceux survenus pendant des essais de mise en service.
- 2 Les transitoires imprévus comprennent les arrêts d'urgence, les reculs rapides de puissance et les baisses contrôlées de puissance.
- 3 L'objectif de rendement du secteur nucléaire consiste à maintenir le nombre d'AU inférieur à 0,5 par 7 000 heures d'exploitation.

- 4 Les reculs rapides de puissance ne sont pas mis en œuvre à la centrale Pickering 1, 4 (en raison de la conception de la centrale).
- 5 Gentilly-2 est demeurée dans un état de stockage sûr en 2015.

La figure 2 montre la tendance relative au nombre de transitoires imprévus pour chacune des centrales et pour l'ensemble des centrales au cours de la période allant de 2011 à 2015. Par rapport à 2014, le nombre de transitoires imprévus a diminué pour deux centrales, est demeuré le même pour deux autres centrales et a augmenté pour les deux dernières centrales. Pour l'ensemble des centrales nucléaires, le nombre de transitoires imprévus a augmenté de un par rapport à 2014.

**Figure 2 : Tendance relative au nombre de transitoires imprévus, par centrale et pour toutes les centrales de 2011 à 2015**



\* Nombre d'arrêts d'urgence (AU) par 7 00 heures d'exploitation

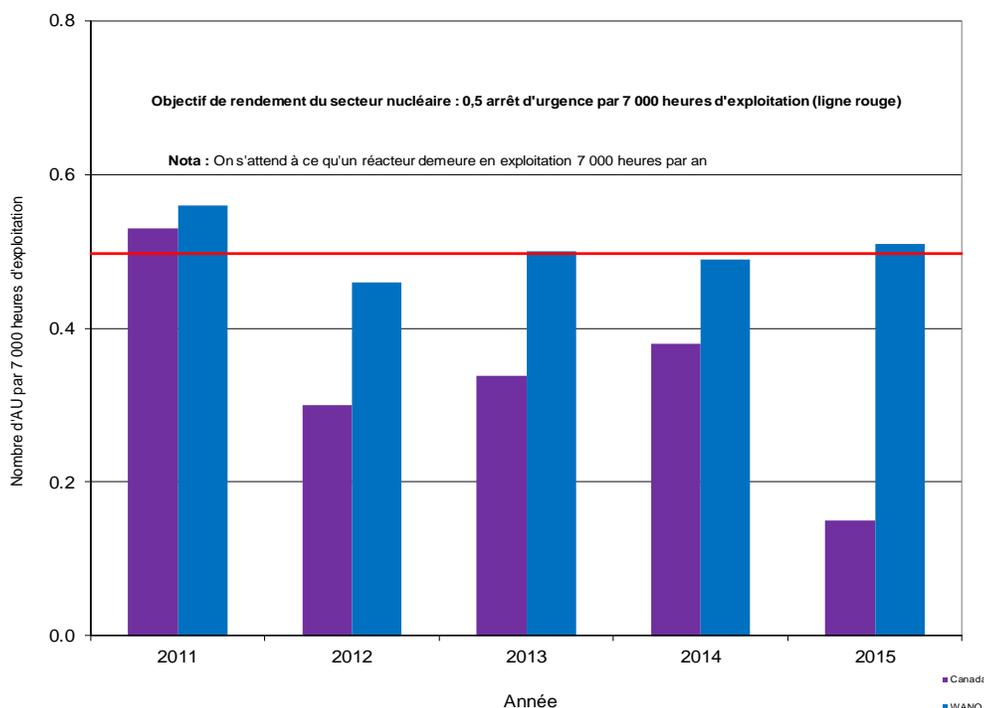
Remarque : L'expression « sans objet (s.o.) » est utilisée dans le tableau ci-dessus dans le cas des centrales de Gentilly-2 et de Point Lepreau parce que leur réacteur était à l'arrêt au cours de l'année. Dans le cas de la centrale de Point Lepreau, il l'était à des fins de réfection tandis que dans le cas de la centrale de Gentilly-2, il l'était en raison de la fin de l'exploitation commerciale de la centrale.

La figure 3 montre le nombre d'AU par 7 000 heures d'exploitation pour l'ensemble des centrales nucléaires au Canada comparativement aux valeurs internationales correspondantes pour toutes les centrales nucléaires dans le monde, publiées par l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires (WANO).

Le nombre d'AU a diminué en 2015 par rapport à 2014, passant de 0,38 à 0,15, et il respecte toujours l'objectif fixé par les entreprises du secteur nucléaire qui consiste à maintenir ce nombre inférieur à 0,5 par 7 000 heures d'exploitation.

La moyenne du nombre d'AU pour l'ensemble des centrales nucléaires a été d'un par 46 762 heures, soit un rendement environ 70 % meilleur que celui fixé à ce chapitre qui consiste à maintenir le nombre d'AU inférieur à 0,5 par 7 000 heures d'exploitation du réacteur (ou un AU par 14 000 heures).

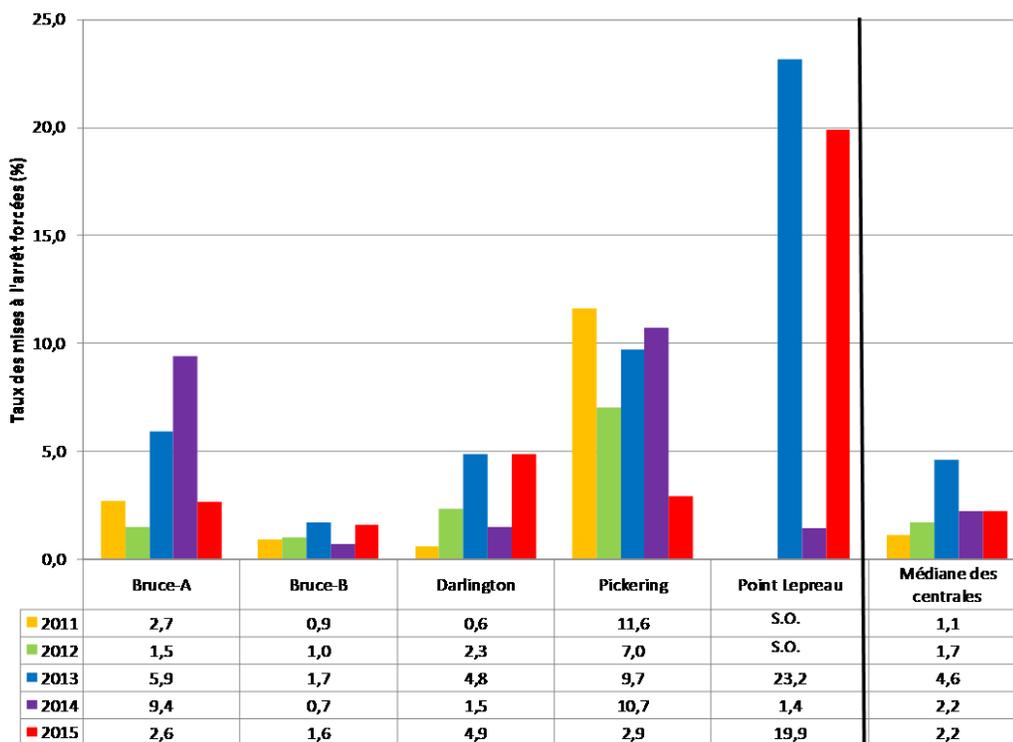
**Figure 3 : Tendence du nombre d'AU par 7 000 heures d'exploitation comparativement aux données de la WANO**



La figure 4 montre les taux de mises à l'arrêt forcées à chacune des centrales nucléaires au Canada et pour l'ensemble de ces centrales, ainsi que la valeur médiane pour le secteur nucléaire (selon la méthode de la WANO). Cet indicateur permet de suivre de près les progrès de l'industrie en vue de réduire au minimum le temps des arrêts et les réductions de puissance qui découlent de défaillances imprévues de l'équipement, d'erreur humaines ou d'autres facteurs pouvant survenir pendant l'exploitation (et qui excluent les arrêts prévus et leurs prolongations imprévues potentielles). Cet indicateur porte sur l'efficacité des programmes et des pratiques de la centrale à maintenir la disponibilité des systèmes pour une production d'électricité.

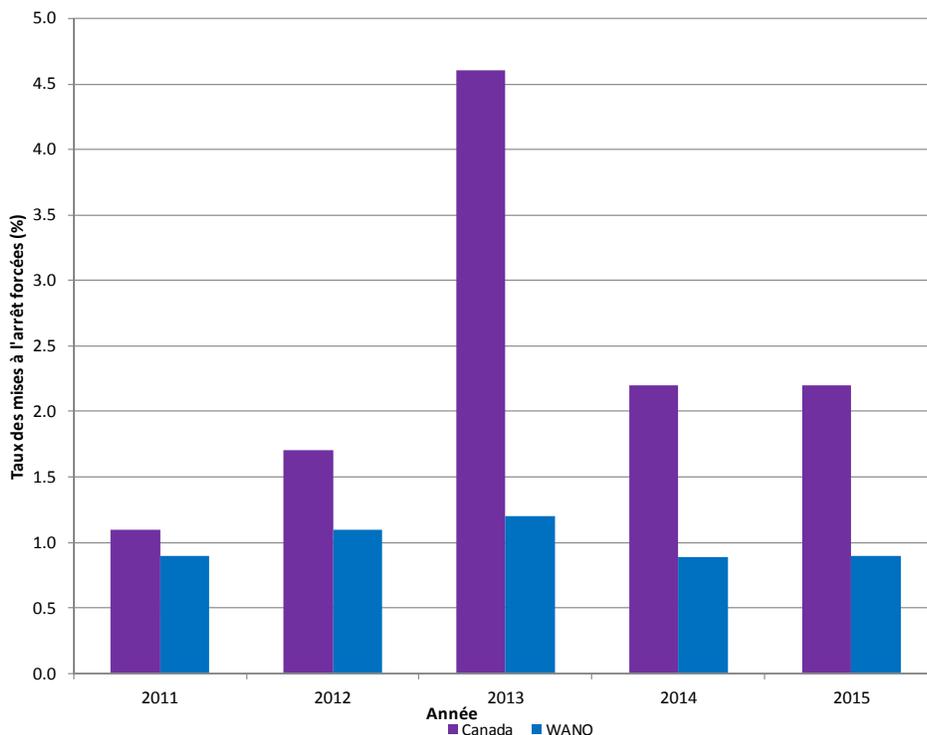
Comme le montre la figure 4, les taux de mises à l'arrêt forcées ont diminué pour deux centrales pendant l'année, tandis qu'il a augmenté pour trois centrales. Dans l'ensemble, les taux de mises à l'arrêt forcées sont demeurés inchangés à 2,2 % en 2015 comparativement à 2014.

**Figure 4 : Détails de la tendance des taux de mises à l'arrêt forcées, par centrale et pour toutes les centrales de 2011 à 2015**



La figure 5 donne les taux de mises à l'arrêt forcées pour toutes les centrales nucléaires au Canada comparativement aux valeurs correspondantes pour toutes les centrales nucléaires dans le monde, telles que publiées par la WANO. Les valeurs pour les centrales nucléaires au Canada sont plus élevées que les valeurs médianes des centrales dans le monde. L'écart entre les valeurs pour l'ensemble des centrales dans le monde et celles au Canada peut possiblement être expliqué par les différences entre les technologies des réacteurs en cause et par le nombre de réacteurs en exploitation dans chacun des groupes (19 au Canada par rapport aux plus de 400 servant à établir les valeurs publiées par la WANO). Dans tous les cas, les arrêts imprévus et les prolongations des arrêts ont été gérés de manière sûre et conformément aux exigences réglementaires.

**Figure 5 : Tendence des taux de mises à l'arrêt forcées comparativement aux données de la WANO de 2011 à 2015**



### 2.1.4 Analyse de la sûreté

Le DSR relatif à l'analyse de la sûreté porte sur la tenue à jour de l'analyse de la sûreté qui appuie le dossier général de sûreté de chaque installation. Une analyse de la sûreté est une évaluation systématique des dangers possibles associés au fonctionnement d'une installation ou à la réalisation d'une activité proposée. L'analyse de la sûreté sert à examiner l'efficacité des mesures et des stratégies de prévention qui visent à réduire les effets de ces dangers.

Dans le cas des centrales nucléaires, l'analyse de la sûreté fait appel principalement à une approche déterministe afin de démontrer l'efficacité des fonctions fondamentales de sûreté, soit « le contrôle, le refroidissement et le confinement ». Les facteurs de risque sont pris en compte en effectuant des études probabilistes de sûreté. Des marges de sûreté appropriées devraient être maintenues afin de tenir compte des incertitudes et des limites de l'approche en matière d'analyse de la sûreté.

En 2015, la cote moyenne de rendement de l'industrie pour le DSR Analyse de la sûreté était « Entièrement satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente. D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Analyse de la sûreté aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

**Cotes de rendement pour l'analyse de la sûreté**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA

Le DSR Analyse de la sûreté comprend les domaines particuliers suivants :

- Analyse déterministe de la sûreté
- Étude probabiliste de sûreté
- Analyse de la criticité
- Analyse des accidents graves
- Gestion des questions de sûreté (y compris les programmes de recherche et de développement)

**Analyse déterministe de la sûreté**

Le personnel de la CCSN a examiné les activités des titulaires de permis qui cadrent dans ce DSR afin de confirmer leur conformité continue aux exigences réglementaires.

***Programme d'amélioration des analyses de la sûreté***

Chaque titulaire de permis à élaborer un plan de mise en œuvre afin de mettre à niveau son analyse déterministe la sûreté pour qu'elle soit conforme aux exigences du REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [9]. Ces travaux font suite aux travaux initiaux de mise en œuvre du document RD-310, *Analyse de la sûreté pour les centrales nucléaires* [10]. Le document REGDOC-2.4.1 a remplacé le document RD-310 en 2014.

La mise en application du REGDOC-2.4.1 permet de mettre à jour de manière systématique et graduelle l'analyse déterministe de la sûreté. Le personnel de la CCSN a examiné les plans de mise en œuvre du REGDOC-2.4.1 et les a jugés acceptable.

Parallèlement à la mise en œuvre du document REGDOC-2.4.1, l'industrie a élaboré les *Principes et lignes directrices en matière d'analyse déterministe de la sûreté* [9], un document qui a fait l'objet de discussions approfondies avec la CCSN et qui est maintenant utilisé dans le cadre des activités d'amélioration de l'analyse de la sûreté de chaque centrale. Ces activités sont réalisées conformément aux plans de mise en œuvre présentés à la CCSN.

Le personnel de la CCSN continue de faire part de ses commentaires aux titulaires de permis sur ses analyses continues de la sûreté visant à démontrer la mise en œuvre du REGDOC-2.4.1. Un des aspects étudiés est l'analyse déterministe de la sûreté des événements de mode commun qui contient des caractéristiques nouvelles pour l'analyse des réacteurs CANDU. À mesure que les activités des plans de mise en œuvre progressent en vue de renforcer le dossier de sûreté de chaque installation, l'analyse déterministe de la sûreté demeure adéquate afin d'appuyer l'exploitation sûre des réacteurs CANDU.

***Impact du vieillissement sur l'analyse de la sûreté***

Le vieillissement du circuit caloporteur modifie certaines caractéristiques du circuit, ce qui entraîne une diminution graduelle des marges de sûreté, à moins que des mesures compensatoires soient prises et mises en œuvre. À mesure que le réacteur vieillit, l'incidence sur le dossier de sûreté global de la centrale, attribuable aux effets du vieillissement simultané de différentes structures, systèmes et composants (SSC), doit être évaluée et les marges de sûreté actuelles doivent être quantifiées.

Les titulaires de permis ont en place des programmes de gestion du vieillissement qui comprennent une surveillance systématique des paramètres importants pour l'analyse de la sûreté liés au vieillissement ainsi qu'une évaluation de l'incidence des changements des conditions du cœur sur les marges de sûreté actuelles. Le personnel de la CCSN a examiné les programmes d'OPG et de Bruce Power portant sur la surveillance, l'évaluation et l'atténuation de l'incidence du vieillissement du circuit caloporteur sur l'analyse de la sûreté et il a jugé qu'ils étaient satisfaisants. La centrale de Point Lepreau ayant été remise en état et en service en 2012, il n'y a actuellement aucune préoccupation relative au vieillissement de son circuit caloporteur. La même chose s'appliquera aux tranches de Darlington ou à tout autre réacteur remis à neuf.

***Accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche : Approche analytique composite***

À la fin de 2013, OPG, Énergie NB et Bruce Power présentaient au personnel de la CCSN leur proposition relative à l'approche analytique composite (ACC) aux fins d'examen. L'ACC est une méthodologie d'analyse de la sûreté utilisée pour permettre le reclassement, à un niveau de risque moins élevé, des questions de sûreté relatives aux CANDU AA 9, PF 9 et PF 10 lorsqu'un accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche (APRPGB) survient. (Voir l'annexe D pour plus d'information sur ces questions). L'ACC utilise des techniques modernes pour évaluer et prendre en considération des incertitudes ainsi des modèles de progression plus perfectionnés pour déterminer le taux de rupture des conduites et la fréquence des ruptures. Elle vise à démontrer qu'il existe une marge de sûreté plus importante pour les APRPGB que celle présentée dans les résultats d'analyse de la sûreté classique.

Le personnel de la CCSN reconnaît que les préoccupations soulevées dans la plupart des domaines clés n'empêchent pas l'utilisation de l'ACC et que le chemin vers la résolution est tout tracé grâce aux activités actuellement réalisées par le secteur nucléaire.

L'industrie prépare un plan et un échéancier pour dissiper toutes les inquiétudes de la CCSN. Dans l'ensemble, l'industrie multiplie les activités pour que le personnel de la CCSN accepte la méthodologie de l'ACC.

Bruce Power mène le projet dans cette optique et prévoit présenter une demande de permis faisant appel à l'ACC qui répondra à plusieurs commentaires de la CCSN. Bruce Power espère terminer cette analyse de permis avant la fin de 2019. OPG et Énergie NB entendent collaborer avec Bruce Power pour les aspects génériques de ce projet; OPG a la ferme intention d'emboîter le pas à Bruce Power et de présenter sa propre analyse proposant l'application de l'ACC. Énergie NB envisage également de présenter sa propre analyse reposant sur l'ACC à un certain moment.

Pendant que l'industrie s'affaire à peaufiner la méthode fondée sur l'ACC et que le personnel de la CCSN poursuit son examen des documents soumis par l'industrie, le fondement d'autorisation des centrales canadiennes relativement au scénario d'APRPGB continuera de reposer sur les résultats de l'analyse de la sûreté traditionnelle et sur la

position réglementaire provisoire de la CCSN touchant l'APRPGB. Les résultats de l'analyse de la sûreté reposent sur des hypothèses prudentes, ce qui comprend l'ouverture instantanée de la grosse brèche. La position réglementaire provisoire a établi un ensemble de seuils d'intervention et de critères d'acceptation s'appliquant à toutes les centrales nucléaires. Dans l'éventualité où des questions préliminaires touchant les APRPGB devraient être mises au jour pendant cette période provisoire, les plus récents résultats de l'application de la méthode fondée sur une approche analytique composite pourront être utilisés dans le cadre d'un processus décisionnel tenant compte du risque pour évaluer l'importance sur le plan de la sûreté de ces questions préliminaires.

#### ***Accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche : marges de sûreté***

Les titulaires de permis ont évalué des rapports préliminaires de recherche passés concernant des hypothèses et des données d'entrée utilisées pour l'analyse de la sûreté dans le cas improbable d'un APRPGB et sont arrivés à la conclusion que des marges de sûreté suffisantes demeurent et qu'il n'y a aucune incidence négative sur la sûreté touchant l'exploitation continue. Le personnel de la CCSN confirme que les titulaires de permis respectent les exigences de production de rapports s'appliquant à ces constatations de recherche.

#### ***Groupe d'experts indépendants sur les critères d'efficacité des systèmes d'arrêt***

En 2015, le personnel de la CCSN a terminé l'examen des fondements techniques d'un nouvel ensemble de critères d'acceptation dérivés pour les accidents de dimensionnement. Les nouveaux critères ont été élaborés par le secteur nucléaire conformément au document REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [9]. Le guide G-144, *Critères d'acceptation des paramètres de déclenchement aux fins de l'analyse de sûreté des centrales nucléaires CANDU* [11], ne s'applique plus et a été remplacé par le REGDOC-2.4.1.

Les nouveaux critères d'acceptation dérivés conservent les marges énoncées dans le fondement d'autorisation. Si la mise à jour d'une analyse donne toutefois lieu à des changements aux paramètres d'exploitation sûre (PES), les titulaires de permis en aviseront le personnel de la CCSN, conformément à l'exigence énoncée dans leur Manuel des conditions de permis (MCP).

Les nouveaux critères d'acceptation dérivés se voulant une solution aux problèmes de longue date touchant le comportement du combustible en cas d'accident, les titulaires de permis ont pu présenter une demande afin de reclasser la question de sûreté relative aux CANDU (QSC) PF18 « Comportement des grappes et des éléments de combustible dans les conditions post-assèchement ». À la suite de cette demande, le personnel de la CCSN a décidé, en avril 2016, de déplacer la QSC PF 18 de la catégorie 3 à la catégorie 2. (Voir l'annexe D pour une définition de ces catégories). Le CMD sur les QSC est prévu pour présentation à la Commission en août 2016.

#### ***Études probabilistes de sûreté***

Les exigences réglementaires de la CCSN régissant les études probabilistes de sûreté ont été intégrées au document REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [12].

OPG poursuit ses travaux en vue d'effectuer une EPS pour l'ensemble du site de Pickering, tandis que les autres centrales nucléaires décideront de la manière dont elles procéderont à partir des leçons tirées de ce projet pilote.

## **Analyse des accidents graves**

### ***Gestion des accidents graves et modélisation pour les centrales à plusieurs tranches***

Toutes les mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima (MPF) liées à un accident grave ont été fermées pour l'ensemble des centrales nucléaires canadiennes. (Voir l'annexe H pour une description des MPF.)

En réponse à la MPF 3.1.1, toutes les centrales nucléaires canadiennes ont élaboré et mis en œuvre des lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG). Le personnel de la CCSN a terminé ses examens et évaluations documentaires des LDGAG propres à chaque centrale pour la centrale de Point Lepreau à une seule tranche et la centrale de Pickering à tranches multiples. Ces examens ont confirmé que les centrales nucléaires se sont dotées de programmes de gestion des accidents solides et récents. Les examens des LDGAG pour d'autres centrales à plusieurs tranches se poursuivent et devraient se terminer d'ici 2018.

En réponse au *Plan d'action intégré de la CCSN* [5], les titulaires de permis de centrale nucléaire ont mis au point des méthodes améliorées pour procéder à l'analyse déterministe d'accidents graves dans une centrale à tranches multiples. En 2015, l'industrie a terminé un projet appelé « Solution logicielle de simulation d'accident grave » et a présenté un ensemble de rapports dans lesquels elle résume l'évaluation détaillée faite de la capacité de modélisation actuelle des centrales à tranches multiples. L'industrie a démontré que les approches actuelles à la modélisation d'événements dans les centrales à tranches multiples sont suffisantes pour l'EPS visant les centrales à tranches multiples et continueront d'être utilisées dans tous les travaux à venir touchant les EPS. Le personnel de la CCSN a évalué et examiné ces rapports et accepté la conclusion présentée par l'industrie. Partant de ce constat, les MPF 3.2.1 et 3.2.2 répondent aux critères de fermeture établis pour l'évaluation du caractère adéquat de la modélisation actuelle des accidents graves visant des centrales à tranches multiples, et les titulaires de permis ont fourni les caractéristiques fonctionnelles d'une modélisation améliorée; par conséquent, les MPF susmentionnées sont fermées. Des mesures à prendre propres à chaque centrale ont été soulevées afin de suivre d'autres activités liées à la modélisation des accidents graves réalisées par les centrales à plusieurs tranches.

### ***Préoccupations soulevées par un intervenant lors des audiences de la Commission***

Un intervenant a soulevé un certain nombre de préoccupations concernant les réacteurs CANDU lors d'audiences récentes de la Commission, plus précisément aux audiences tenues en 2015 sur le renouvellement des permis des centrales de Bruce et Darlington. Bruce Power s'était engagée auprès de la Commission à rencontrer l'intervenant pour discuter des sujets qu'il juge préoccupants. La rencontre entre l'intervenant et le personnel de Bruce Power a eu lieu en avril 2015 et une autre rencontre, cette fois avec des membres du personnel de titulaires de permis de centrales nucléaires canadiennes, a eu lieu au début de l'été 2015. Lors de ces rencontres, les 34 sujets soulevés par l'intervenant dans les mémoires CMD 15-H2.145A et CMD 15-H2.145B ont été discutés et les détails techniques, approfondis.

À la demande de la Commission, l'industrie a entrepris une approche en deux phases, qui est coordonnée par le Groupe des propriétaires de CANDU (COG), dans le but de répondre aux préoccupations soulevées. La phase 1 serait axée sur les quatre principaux sujets visés par les préoccupations de l'intervenant, tandis que la phase 2 porterait sur les autres sujets soulevés et donnerait suite aux commentaires de l'intervenant sur le rapport de la phase 1. Les quatre principaux sujets visés dans la phase 1 sont les suivants :

- les vannes de décharge du condenseur de purge
- la production d'hydrogène et de deutérium et l'efficacité des recombineurs autocatalytiques passifs (RAP)
- la modélisation MAAP-CANDU
- la rétention dans la cuve

Le COG a rédigé un rapport préliminaire dans lequel il expose la réponse de l'industrie aux sujets visés par la phase 1 et l'a fait parvenir à l'intervenant à la fin de décembre 2015. Le personnel de la CCSN a également reçu un exemplaire de ce document et a été invité à faire part de ses commentaires.

Pendant ce temps, l'industrie a entrepris les travaux de la phase 2. Le personnel de la CCSN comprend maintenant que l'intervenant commentera les deux rapports en même temps une fois que la phase 2 sera terminée. Le COG entend présenter le rapport préliminaire de la phase 2 à l'été 2016. Pour le moment, le personnel de la CCSN ne dispose que des points soulevés par l'intervenant lors des audiences et du rapport préliminaire sur la phase 1.

Le personnel de la CCSN a confirmé, d'après ses connaissances et l'information présentée à la Commission à ce jour, qu'aucun des sujets soulevés ou mis en lumière ne remettait en question la sûreté des centrales nucléaires du Canada. Cela dit, comme il est expliqué de manière plus approfondie ci-après, le personnel de la CCSN a entrepris d'effectuer un suivi sur un certain nombre de sujets afin de veiller à bien comprendre tous les enjeux dans ce dossier.

Le personnel de la CCSN a examiné le rapport préliminaire du COG sur la phase 1, en plus d'effectuer un survol de tous les sujets soulevés à l'origine par l'intervenant dans les mémoires CMD 15-H2.145A et CMD 15-H2.145B pour veiller à ce que les questions soient traitées en ordre de priorité.

Le personnel de la CCSN approuve l'ordre dans lequel les sujets ont été classés par les parties. Il a également réalisé un examen préalable des principaux sujets abordés dans le rapport préliminaire du COG sur la phase 1. Ces sujets ont été étendus à 82 sous-sujets pendant les rencontres entre l'intervenant et l'industrie. À la suite de cet examen préalable, le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que la répartition des sous-sujets était acceptable dans la majorité des cas et classe les sous-sujets selon les statuts suivants :

- |   |    |
|---|----|
| • Aucune autre mesure par l'industrie ou la CCSN n'est nécessaire | 63 |
| • Des travaux complémentaires de confirmation sont en cours       | 4  |
| • L'industrie devrait fournir de plus amples informations         | 15 |
| • Une intervention de la CCSN est nécessaire                      | 0  |

Une fois l'examen interne terminé, le rapport exposant la position du personnel de la CCSN sur les sujets visés dans la phase 1 sera envoyé au COG et à l'intervenant. Le but recherché est que les commentaires de la CCSN aideront à préciser les 15 sous-sujets pour lesquels l'industrie n'a pas clairement expliqué sa position ou fourni suffisamment de faits à l'appui.

Parallèlement aux activités susmentionnées, le personnel de la CCSN a demandé à des experts de l'externe d'examiner son processus d'évaluation des préoccupations de l'intervenant. Les deux objectifs principaux consistent à s'assurer que les sujets ont été traités avec la rigueur technique nécessaire et à obtenir des conseils sur la meilleure manière de traiter de tels sujets à l'avenir (d'un point de vue réglementaire). Les résultats des examens externes seront intégrés au rapport final qui doit être présenté à la Commission au cours d'une séance publique plus tard cette année.

Le personnel de la CCSN présentera à la Commission d'autres comptes rendus au fur et à mesure que de nouveaux renseignements seront disponibles.

### **Gestion des questions de sûreté (y compris les programmes de recherche et de développement)**

La CCSN a lancé en 2007 un projet visant à réévaluer de façon systématique l'état des questions de sûreté possibles en matière de conception et d'analyse pour les réacteurs CANDU. Ce projet a également incorporé les questions techniques de longue date qui était appelée dossiers génériques. En outre, tous les dossiers génériques ont été fermés.

Les questions de sûreté relatives aux CANDU (QSC) ont d'abord été classées et catégorisées en fonction de leur importance relative au risque.

En février 2015, des 21 QSC répertoriées au départ, six devaient toujours être réévaluées, celles-ci appartenant à la plus haute catégorie de risque (la catégorie 3). (Une QSC de catégorie 3 désigne une question pour laquelle des mesures ont été prises en vue de maintenir les marges de sûreté, mais dont le caractère adéquat de ces mesures doit toujours être confirmé). Trois de ces six QSC à réévaluer sont liées aux accidents de perte majeure de réfrigérant primaire (APMRP).

Dans le cas des questions de sûreté qui ne sont pas liées à un APMRP, les titulaires de permis ont demandé à ce que la majorité d'entre elles soient reclassées dans des catégories à risque moins élevé, en se fondant sur des preuves empiriques et analytiques et en tenant compte des mesures déjà prises. Le personnel de la CCSN surveille et coordonne la mise en œuvre du plan visant à reclasser les quelques questions toujours en suspens afin de s'assurer que les titulaires de permis aient une compréhension claire et que les exigences réglementaires soient respectées.

Les titulaires de permis font des progrès pour régler les QSC, et le personnel de la CCSN surveille ses efforts. (Voir l'annexe D pour plus de renseignements sur les QSC, y compris sur la situation actuelle pour chacune d'elles.) Ces efforts continus de réévaluation n'ont soulevé aucune inquiétude sur le plan de la sûreté.

Un bilan de l'état des QSC est en cours d'élaboration aux fins de présentation à la Commission à la mi-juin 2016.

Le personnel de la CCSN continue de procéder à des évaluations systématiques des activités de R-D de l'industrie, dont il est informé par l'intermédiaire des rapports annuels, conformément au document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Ces évaluations confirment que les titulaires de permis continuent de considérer les activités de R-D comme une priorité pour détecter tout nouveau problème qui pourrait se présenter.

### 2.1.5 Conception matérielle

Le DSR Conception matérielle est lié aux activités qui ont une incidence sur l'aptitude des structures, des systèmes et des composants (SSC) à respecter et à maintenir le fondement de leur conception, compte tenu des nouvelles informations qui apparaissent au fil du temps et des changements qui surviennent dans l'environnement externe. La cote moyenne de l'industrie pour ce DSR est « Satisfaisant », et demeure inchangée par rapport à l'année précédente.

En se fondant sur les données évaluées, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle aux centrales nucléaires respecte toutes les exigences réglementaires pertinentes.

#### Cotes de rendement pour la conception matérielle

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

La conception matérielle englobe les domaines particuliers suivants :

- Gouvernance de la conception
- Caractérisation du site (aucune observation importante à signaler)
- Conception de l'installation (aucune observation importante à signaler)
- Conception des structures (aucune observation importante à signaler)
- Conception des systèmes
- Conception des composants

#### Gouvernance de la conception

Le personnel de la CCSN a passé en revue un certain nombre de sujets dans ce domaine particulier afin d'obtenir une évaluation globale de la gouvernance de la conception. Les deux sujets faisant l'objet d'observations importantes, celui de la qualification environnementale et celui des facteurs humains dans la conception, sont plus amplement discutés ci-après.

#### Qualification environnementale

Un programme de qualification environnementale vise à s'assurer que tous les SSC sont en mesure d'accomplir leur fonction de sûreté prévue dans le contexte d'un environnement hostile hypothétique découlant d'accidents de dimensionnement.

Dans l'ensemble, toutes les centrales nucléaires ont maintenu un bon rendement dans ce domaine, et ont obtenu la cote « Satisfaisant » en 2015. Les programmes de qualification environnementale des titulaires de permis mis en place dans chacune des centrales nucléaires sont conformes à la norme du Groupe CSA N290.13-05, *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU* [13]. Bien que les programmes de qualification environnementale de tous les titulaires de permis soient matures, le maintien de normes élevées dans ce domaine devient de plus en plus difficile en raison du vieillissement des réacteurs.

***Facteurs humains dans la conception***

En décembre 2014, la norme du Groupe CSA N290.12-14, *Facteurs humains dans la conception des centrales nucléaires* [14], a été publiée dans le cadre d'une initiative menée par l'industrie. Cette norme a été conçue de manière à ce qu'elle soit appliquée de concert avec la norme CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7], et tient compte de l'expérience en exploitation acquise aux centrales nucléaires canadiennes.

En septembre 2015, les titulaires de permis ont convenu de préparer et d'exécuter des plans de mise en œuvre pour la norme N290.12-14 [14]. Une fois la mise en œuvre de cette norme effectuée par les titulaires de permis, le personnel de la CCSN réalisera des activités de vérification de la conformité pour s'assurer que les processus sont en place et qu'ils respectent les exigences de la norme N290.12. Lorsque les activités de vérification de la conformité auront confirmé que les titulaires de permis sont conformes, la norme passera de la section d'orientation à la section des exigences du MCP des centrales nucléaires.

Des facteurs humains et organisationnels (FHO) ont été intégrés dans plusieurs mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF). Toutes ces MPF ont été fermées après la présentation de plans qui répondaient aux divers critères de fermeture. Afin de suivre l'exécution de ces plans, des activités de vérification de la conformité, y compris des inspections, ont été réalisées dans toutes les centrales nucléaires en mai 2016.

Le personnel de la CCSN a conclu que les titulaires de permis sont conformes aux normes applicables de la CSA. Certains domaines d'amélioration ont été relevés en lien avec la documentation et la réalisation de travaux relatifs aux facteurs humains dans la conception. Tous les titulaires de permis aborderont ces domaines d'amélioration dans leur programme de vérification de la conformité.

***Conception des systèmes***

Le personnel de la CCSN a passé en revue divers sujets pour obtenir une évaluation globale de la conception des systèmes.

***Systèmes de contrôle du réacteur, systèmes fonctionnels et de contrôle et systèmes d'instrumentation et de contrôle, y compris les logiciels***

L'industrie a amélioré le rendement et la fiabilité de ses systèmes d'instrumentation et de contrôle, notamment grâce à la vérification de la conformité aux codes et aux normes et à l'exécution du programme d'entretien correctif. Toutes les centrales ont atteint les objectifs de rendement dans ce domaine.

***Systèmes d'eau de service, y compris les systèmes d'approvisionnement en eau de service en cas d'urgence***

Les systèmes d'eau de service permettent l'approvisionnement en eau requis par un grand nombre de composants et de systèmes. Toutefois, sur le plan de la sûreté nucléaire, les plus importantes charges relatives à l'eau de service sont associées :

- au retrait de la chaleur du cœur du réacteur (notamment par le refroidissement de l'échangeur de chaleur du modérateur et du bouclier d'extrémité); et
- aux fonctions de refroidissement afin d'assurer le fonctionnement adéquat des SSC importants pour la sûreté (notamment les compresseurs d'air d'instrumentation et les unités de refroidissement de l'air dans la salle des générateurs de vapeur).

Au cours de l'année 2015, les systèmes d'eau de service ont bien fonctionné à toutes les centrales. Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement des titulaires de permis dans ce domaine.

### ***Systèmes d'alimentation électrique***

Les systèmes d'alimentation électrique sont particulièrement importants afin de refroidir, de contrôler, de contenir et de surveiller le réacteur et ses systèmes auxiliaires. Afin de répondre aux divers besoins en alimentation électrique à l'intérieur d'une centrale nucléaire, les systèmes d'alimentation électrique sont répartis en groupes (1 et 2), en classes (1, 2, 3 et 4) et en divisions (nombres pairs et nombres impairs). Ces systèmes sont conçus, exploités et entretenus de façon à assurer l'alimentation en électricité aux charges liées à la sûreté en vue de satisfaire aux exigences en matière de sûreté nucléaire de la centrale.

En 2015, le rendement global des systèmes d'alimentation électrique a été jugé satisfaisant pour toutes les centrales.

### ***Conception de la protection-incendie***

En 2015, toutes les centrales nucléaires ont continué de tenir à jour de manière satisfaisante leurs programmes de protection-incendie. Les titulaires de permis doivent se doter d'un programme exhaustif de protection-incendie (comprenant toute une gamme d'activités planifiées, coordonnées, surveillées et documentées) afin de veiller à ce que les activités autorisées n'entraînent pas, en cas d'incendie, un risque déraisonnable pour la santé ou la sécurité ni pour l'environnement, et afin de s'assurer que le titulaire de permis soit en mesure d'intervenir avec efficacité et efficience en cas de situation d'urgence occasionnée par un incendie.

Les dispositions relatives à la protection-incendie s'appliquent à tous les travaux en lien avec la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien d'une centrale nucléaire, y compris les SSC qui soutiennent directement la centrale et la zone protégée.

### ***Qualification sismique***

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire ont établi des qualifications sismiques pour leurs sites.

À l'exception d'Hydro-Québec pour Gentilly-2, tous les titulaires de permis ont réalisé des évaluations des risques sismiques probabilistes propres au site. Des membres du personnel de la CCSN et de Ressources naturelles Canada ont examiné les évaluations et conclu que les titulaires de permis répondaient aux exigences de la norme applicable de la CSA.

Le personnel de la CCSN a mené une inspection afin de déterminer si la qualification sismique de la centrale de Darlington était toujours conforme en 2015 et a conclu que les données recueillies permettaient de confirmer que le fondement pour la conception sismique à cette centrale est toujours conforme.

### ***Robustesse de la conception***

L'évaluation de la robustesse de la conception englobe la conception matérielle des centrales nucléaires et vise à s'assurer de la robustesse des installations en cas de menaces anticipées, par exemple afin de protéger les installations en cas d'écrasement malveillant d'un aéronef. L'évaluation et les cotes attribuées relativement à ce domaine particulier sont fondées sur le rendement du titulaire de permis en vue de respecter ses engagements pris envers le personnel de la CCSN, notamment la présentation d'évaluations détaillées des répercussions en cas d'écrasement d'un aéronef. L'examen mené à cet égard visait à cerner des stratégies d'atténuation des répercussions potentielles

d'accidents de cette nature. Le personnel de la CCSN a élaboré des mesures de suivi propres à chaque site afin d'assurer la mise en œuvre des recommandations de la CCSN.

### **Conception des composants**

#### ***Programme d'inspection du combustible***

Toutes les centrales nucléaires étaient dotées de programmes rigoureux d'inspection du combustible au cours de l'année 2015.

Des questions ont toutefois été relevées à certaines centrales quant au rendement du combustible, notamment :

- Le problème de dépôts noirs sur le combustible à la centrale de Pickering
- Les taux de défektivité du combustible aux tranches 1 et 2 de Bruce-A
- Le problème de fissuration des plaques d'extrémité à la centrale de Bruce-B

Les titulaires de permis continuent à travailler à la résolution de ces questions, et le personnel de la CCSN assure le suivi des progrès des titulaires de permis. Les questions particulières à chacune des centrales en cause sont décrites plus en détail à la section 3 du présent rapport.

#### ***Câbles***

Les câbles sont d'une importance cruciale dans l'exploitation sûre et fiable des centrales nucléaires, notamment en raison de leur utilisation généralisée en tant que mode de connexion aux nombreux systèmes importants pour la sûreté. Les réacteurs nucléaires en exploitation au Canada prennent de l'âge et les câbles sont notamment touchés par le processus de vieillissement. Les titulaires de permis ont donc mis en œuvre des programmes de surveillance de l'état des câbles ainsi que des programmes de gestion du vieillissement des câbles afin d'évaluer la dégradation de l'enveloppe des câbles au fil des ans. Après avoir mené des activités de vérification de la conformité, la CCSN a conclu que les titulaires de permis ont réalisé des progrès acceptables dans l'élaboration et la mise en œuvre de leurs programmes respectifs et que les câbles aux centrales nucléaires sont sécuritaires. Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement général des titulaires de permis dans ce domaine.

#### **Vannes**

Le secteur nucléaire a relevé un problème de conception du composant associé aux vannes à soufflet scellées Newman Hattersley dans toutes les centrales. Ce problème ne suscite pas de préoccupation immédiate en matière de sûreté, et les évaluations des titulaires de permis quant à son incidence sur les systèmes sont en cours. Ce problème est abordé plus en profondeur à la section 2.2.2.

### **2.1.6 Aptitude fonctionnelle**

Le DSR Aptitude fonctionnelle est lié aux activités qui ont une incidence sur l'état physique des structures, des systèmes et des composants (SSC) afin de veiller à ce qu'ils demeurent efficaces au fil du temps. Ce domaine comprend les programmes qui assurent la disponibilité de l'équipement pour exécuter la fonction visée par sa conception lorsque l'équipement doit servir. La cote moyenne de l'industrie pour ce DSR en 2015 était « Satisfaisant », inchangée par rapport à l'année précédente.

En se fondant sur les données évaluées, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle aux centrales nucléaires respectait toutes

les exigences réglementaires applicables.

**Cotes de rendement pour l'aptitude fonctionnelle**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

L'aptitude fonctionnelle englobe les domaines particuliers suivants :

- Aptitude fonctionnelle de l'équipement / performance de l'équipement (aucune observation importante à signaler)
- Entretien
- Intégrité structurale
- Gestion du vieillissement
- Programme de contrôle des paramètres chimiques (aucune observation importante à signaler)
- Inspections et essais périodiques

**Entretien**

Les inspections relatives à l'entretien réalisées en 2015 n'ont relevé aucun problème de non-conformité.

Le coefficient d'exécution des entretiens préventifs du secteur des centrales nucléaires se situait aux alentours de 88 % en 2015, ce qui témoigne de l'efficacité de l'entretien préventif pour réduire les travaux d'entretien correctif.

La situation relative aux retards cumulés au chapitre de l'entretien correctif et de l'entretien déficient des composants essentiels ainsi qu'au nombre de reports des travaux d'entretien préventif des composants essentiels s'est améliorée au cours de l'année d'exploitation 2015. Bien qu'ils ne soient habituellement pas importants pour la sûreté, les retards cumulés dans l'entretien font néanmoins l'objet d'un suivi de la part du personnel de la CCSN, car ils peuvent se révéler des indicateurs utiles de l'efficacité de l'ensemble des activités d'entretien et de l'exploitation de la centrale.

**Intégrité structurale**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire en exploitation ont continué de procéder à l'inspection et de démontrer l'intégrité structurale des composants et des structures des centrales nucléaires, notamment ceux des systèmes sous pression, des systèmes de confinement et des systèmes de la partie classique de la centrale importants pour la sûreté, conformément aux programmes d'inspection périodique (PIP) de chaque centrale et aux normes applicables.

Les activités de surveillance de la conformité menées par le personnel de la CCSN comprenaient notamment l'examen des documents des titulaires de permis régissant le programme, des rapports d'inspection et des réponses aux constatations des inspections présentées conformément aux normes pertinentes du Groupe CSA et au REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats du programme d'inspection, les rapports trimestriels sur les

enveloppes sous pression, les rapports sur les opérations et les rapports sur des événements spécifiques produits par les titulaires de permis et n'a relevé aucun signalement de dégradation de SSC ayant eu une incidence sur la sûreté nucléaire en 2015.

Afin de mettre au point des méthodologies d'ingénierie et des outils analytiques destinés à évaluer l'aptitude fonctionnelle des tubes de force en exploitation au-delà de leur durée de vie prévue au départ, OPG, Bruce Power et les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) ont mené un projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible (PGDVCC) sous l'égide du Groupe des propriétaires de CANDU (COG). Le personnel de la CCSN continue de suivre de près la mise en œuvre réalisée par les titulaires de permis des éléments émergents à concrétiser dans le cadre du PGDVCC, à savoir les nouveaux modèles de résistance aux fractures des tubes de force et les nouvelles méthodologies pour les études probabilistes liées aux fuites avant rupture.

#### ***Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté***

Se fondant sur l'examen des rapports provenant des centrales, il a été déterminé que tous les titulaires de permis se conformaient aux exigences du document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [15].

Les titulaires de permis de centrale nucléaire doivent présenter annuellement à la CCSN un rapport sur les résultats de leur programme de fiabilité, en conformité avec le document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Cela comprend la fiabilité des multiples systèmes spéciaux de sûreté disponibles sur tous les réacteurs CANDU; ils fournissent une protection contre les défaillances peu probables (mais possibles) des systèmes fonctionnels. Ces systèmes spéciaux de sûreté comprennent deux systèmes d'arrêt d'urgence qui sont indépendants l'un de l'autre. Le premier système utilise des barres d'arrêt qui plongent par gravité dans le cœur du réacteur, avec une petite poussée initiale. Le second système injecte une solution qui absorbe les neutrons dans le modérateur. Les systèmes d'arrêt d'urgence ne peuvent en aucun cas être inefficaces. Dans de rares circonstances, leur capacité pourrait être réduite, mais une protection est toujours assurée par l'autre système redondant et des mesures immédiates sont toujours prises par l'équipe d'exploitation afin de restaurer la capacité. Au moins un système d'arrêt d'urgence fonctionnera, s'il le faut, après toute défaillance d'un système fonctionnel. En plus des systèmes spéciaux de sûreté, la conception des réacteurs CANDU comprend d'autres systèmes et caractéristiques liés à la sûreté dont l'unique but est d'assurer des fonctions de sûreté. Aucun réacteur n'est autorisé à être exploité si les systèmes de sûreté ne sont pas disponibles. Si une indisponibilité est détectée, des mesures sont immédiatement prises pour s'assurer que la sûreté est maintenue en tout temps.

Dans l'ensemble, les systèmes spéciaux de sûreté ont eu un bon rendement pour ce qui est de respecter leurs objectifs d'indisponibilité (à l'exception des cas mentionnés à la section 3). En tenant compte des systèmes auxiliaires en place, les titulaires de permis ont pris les mesures qui s'imposaient pour régler les incidents menant à une indisponibilité et des mesures correctives ont été mises en œuvre.

Le rendement des essais des systèmes de sûreté indiquent les essais réussis dans l'intervalle de temps maximal prescrits dans les conditions de permis, y compris ceux qui sont cités en référence dans les documents présentés à l'appui de la demande de permis. Cela mesure l'aptitude d'un titulaire de permis à réussir les essais de routine sur les systèmes liés à la sûreté, et permet de calculer la disponibilité prévisible des systèmes.

Les données se rapportant à l'ensemble de l'industrie et à chaque centrale sont présentées au tableau 5 et à la figure 6.

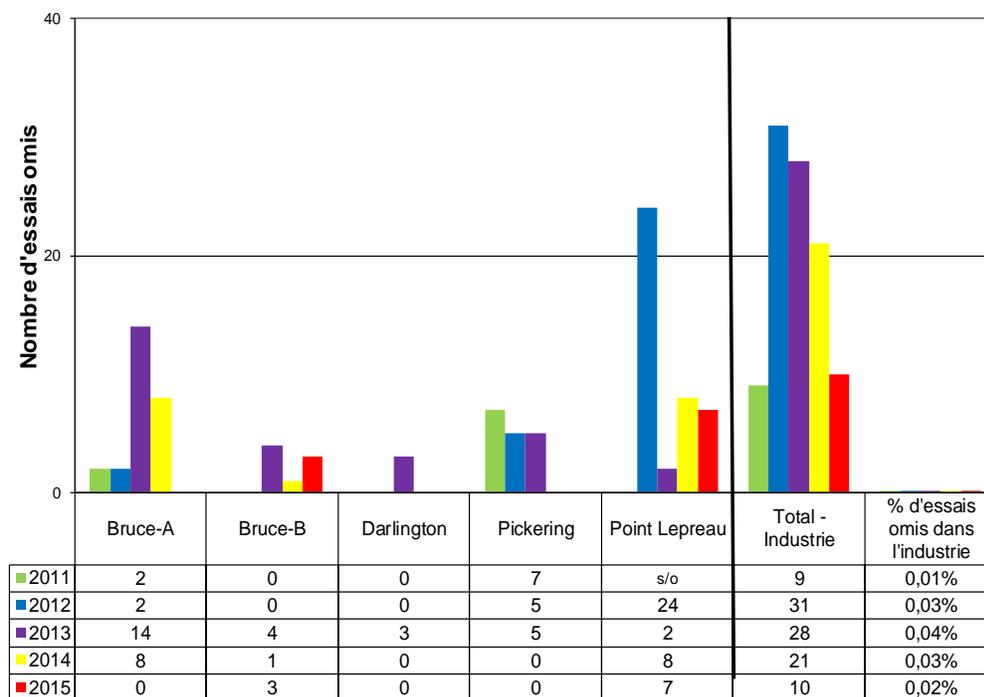
Le nombre d'essais sur les systèmes de sûreté qui ne sont pas réalisés comme prévu demeure très faible et a diminué, passant de 21 en 2014 à 10 en 2015. Au total, 63 117 essais de ce type ont été réalisés pendant l'année, et le pourcentage d'essais omis dans l'ensemble de l'industrie est demeuré très bas, soit 0,02 %. L'impact des essais omis est négligeable, car les systèmes de sûreté visés par les essais disposent d'un degré de redondance suffisamment élevé pour assurer la disponibilité continue des systèmes de sûreté. Les essais omis font l'objet d'un suivi et sont remis au calendrier par les titulaires de permis au moment approprié. Les titulaires de permis assurent le suivi des essais omis et les signalent à la CCSN conformément au du REGDOC-3.1.1, Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires. Les titulaires de permis ont confirmé que les essais incomplets indiqués dans la figure 5 ont été remis au calendrier et terminés.

**Tableau 5 : Rendement des essais sur les systèmes de sûreté en 2015**

Centrale	Nombre d'essais prévus durant l'année	Nombre d'essais sur les systèmes de sûreté omis				Essais omis [%]
		Systèmes spéciaux de sûreté	Systèmes de sûreté en attente	Systèmes fonctionnels liés à la sûreté	Total	
Bruce-A	20 983	0	0	0	0	0,00 %
Bruce-B	17 873	1	1	1	3	0,02 %
Darlington	12 984	0	0	0	0	0,00 %
Pickering	7 303	0	0	0	0	0,00 %
Point Lepreau	3 974	4	2	1	7	0,18 %
Total - Industrie	63 117	5	3	2	10	0,02 %

\* Nota : Cet indicateur de rendement en matière de sûreté a été renommé afin d'en améliorer la clarté et l'application; il s'appelait auparavant « nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté ».

**Figure 6 : Tendances détaillées du rendement des essais sur les systèmes de sûreté, par centrale et pour l'ensemble de l'industrie, de 2011 à 2015**



### Gestion du vieillissement

Toutes les centrales nucléaires en exploitation ont mis en œuvre des processus et des programmes destinés à traiter des facteurs de vieillissement qui pourraient avoir une incidence sur l'état des SSC importants pour la sûreté. Le document REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement* [16] a été publié en 2014; il décrit les exigences prescrites par la CCSN en ce qui a trait aux programmes de gestion du vieillissement à chaque phase du cycle de vie de la centrale, y compris durant son exploitation et à l'étape du stockage sûr en vue du déclassement. Toutes les centrales nucléaires en exploitation procèdent actuellement à la mise à jour de leurs processus et de leurs programmes en conformité avec ce document d'application de la réglementation. Elles disposent toutes de programmes de gestion du vieillissement propres aux composants, aussi appelés programmes de gestion du cycle de vie, pour les composants majeurs du circuit caloporteur primaire des réacteurs CANDU (conduites d'alimentation, tubes de force et générateurs de vapeur), les enceintes de confinement en béton et les structures civiles liées à la sûreté de la partie classique des centrales. Les activités de surveillance de la conformité du personnel de la CCSN comprenaient des examens des documents soumis par les titulaires de permis relativement au programme intégré de gestion du vieillissement et aux programmes de gestion du cycle de vie propres aux composants et aux structures, ainsi que des inspections sur le site pour évaluer la mise en œuvre de ces programmes par les titulaires de permis.

### Inspections et essais périodiques

Toutes les centrales nucléaires en exploitation ont en place des programmes d'inspection et d'essais destinés à assurer un suivi continu de l'aptitude fonctionnelle et de l'intégrité structurale des structures, systèmes et composants (SSC) importants pour la sûreté. Les résultats de ces inspections et de ces essais sont présentés au personnel de la CCSN après chaque campagne d'inspection, conformément aux normes CSA pertinentes et au REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Le personnel de la CCSN effectue un examen documentaire des rapports présentés et procède à de nombreuses inspections de vérification de la conformité sur le site afin de vérifier la mise en œuvre par les titulaires de permis des programmes d'inspection périodique et d'essais. Durant la période visée par le présent rapport, le personnel de la CCSN n'a pas relevé de problème de conformité pouvant affecter la sûreté des centrales nucléaires et a conclu que les programmes respectent les exigences réglementaires.

En 2015, des inspections et des essais ont été réalisés relativement à des composants sous pression et des composants de confinement ainsi qu'à des enceintes de confinement en béton dans les centrales nucléaires en exploitation, conformément aux dispositions des normes CSA N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [18], N285.5, *Inspection périodique des composants de confinement des centrales nucléaires CANDU* [19], et N287.7, *Exigences relatives à la mise à l'essai et à la vérification, en cours d'exploitation, des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires* [20]. Le personnel de la CCSN a examiné les résultats de ces inspections et essais et confirmé que les programmes avaient été mis en œuvre conformément aux exigences réglementaires énoncées dans les manuels des conditions de permis (MCP) et les documents sur les programmes des centrales nucléaires.

### 2.1.7 Radioprotection

Ce DSR englobe la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conformément au *Règlement sur la radioprotection*. Ce programme doit permettre de faire en sorte que la contamination et les doses de rayonnement reçues par un individu soient surveillées, contrôlées et maintenues au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA). La cote moyenne de rendement de l'ensemble des centrales pour ce DSR était « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le programme de radioprotection aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes et que les doses aux travailleurs et aux membres du public étaient inférieures aux limites réglementaires.

#### Cotes de rendement pour la radioprotection

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA

La radioprotection englobe les domaines particuliers suivants :

- application du principe ALARA
- contrôle des doses reçues par les travailleurs
- rendement du programme de radioprotection

- contrôle des dangers radiologiques
- dose estimée au public

Les données présentées sont fondées sur les registres d'exposition au rayonnement de chaque individu dont l'exposition est surveillée à chaque centrale nucléaire. Le présent rapport sur les centrales nucléaires présente et analyse les données de ces registres dosimétriques selon la dose collective annuelle<sup>1</sup>, la dose efficace moyenne mesurable<sup>2</sup>, la dose efficace maximale individuelle et la distribution des doses parmi les individus contrôlés.

Les figures 7, 8 et 9 présentent les doses mesurables (niveau moyen et maximal) et la distribution des doses, respectivement, selon les données des registres dosimétriques de chaque centrale nucléaire fournies à la CCSN.

### **Application du principe ALARA**

Tel qu'exigé par le *Règlement sur la radioprotection*, tous les titulaires de permis de centrales nucléaires ont continué d'appliquer des mesures de radioprotection afin de s'assurer que les doses aux personnes respectent le principe ALARA, en tenant compte notamment des facteurs socio-économiques.

En 2015, la dose collective des individus contrôlés pour l'ensemble des centrales nucléaires au Canada était de 15,8 personne-sievert (p-Sv). Ce taux représente une diminution d'environ 8 % par rapport à la dose collective signalée pour l'ensemble de l'industrie en 2014 (17,2 p-Sv). Le nombre d'individus ayant reçu une dose mesurable en 2015 (7 500) est demeuré comparable aux valeurs observées en 2014 (7 411).

La dose efficace moyenne annuelle en 2015 pour l'ensemble des centrales nucléaires au Canada était de 2,11 millisieverts (mSv), soit une diminution d'environ 9 % par rapport à la valeur de 2,32 mSv observée en 2014.

La figure 7 montre la dose efficace moyenne mesurable à laquelle ont été exposés les travailleurs à chacune des centrales nucléaires canadiennes pour la période de 2011 à 2015. Pour l'année 2015, les données révèlent que la dose efficace moyenne mesurable à chacune des centrales varie de 0,12 à 2,78 mSv par année.

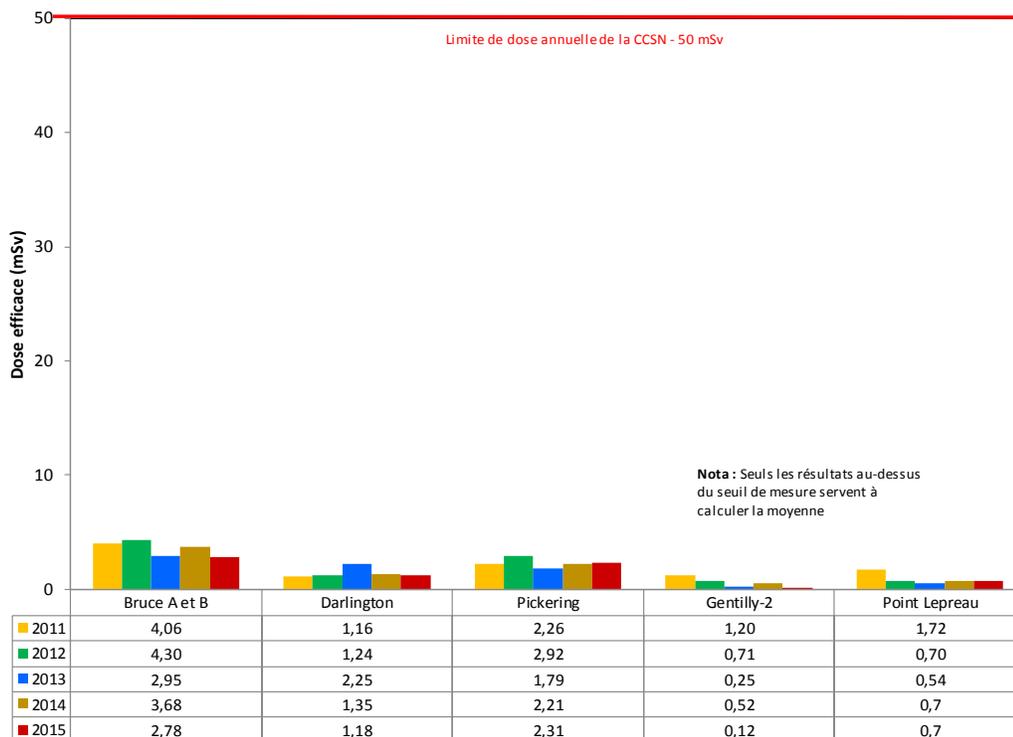
En général, les écarts entre les doses moyennes d'une année à l'autre s'expliquent par le type et l'envergure des activités réalisées à chacune des installations; aucune tendance négative n'a été observée en 2015. Une diminution minimale pour l'ensemble de l'industrie au chapitre de l'exposition professionnelle des travailleurs (soit une dose collective et une dose moyenne plus basse dans l'ensemble de l'industrie) a été constatée en 2015, à l'exception de la centrale de Pickering. L'annexe E présente les données sur la dose collective efficace annuelle à laquelle ont été exposés les travailleurs à chacune des centrales nucléaires.

---

<sup>1</sup> La dose collective annuelle est la somme des doses efficaces reçues par tous les travailleurs à une centrale au cours d'une année. Elle est mesurée en personnes-Sieverts (p-Sv).

<sup>2</sup> La « dose efficace moyenne mesurable » ou « dose efficace moyenne – résultats non nuls seulement » est obtenue en divisant la dose collective totale par le nombre total d'individus ayant reçu une dose mesurable. Le niveau minimal de signalement considéré comme étant « mesurable » est de 0,01 mSv.

**Figure 7 : Doses efficaces moyennes reçues par les travailleurs, par centrale nucléaire, de 2011 à 2015**



### Contrôle des doses reçues par les travailleurs

Tel que le prescrit le *Règlement sur la radioprotection*, tous les titulaires de permis de centrales nucléaires au Canada ont mis en œuvre un programme de radioprotection afin de surveiller les doses professionnelles reçues par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) ou les non-TSN (p. ex. les visiteurs et les membres du public).

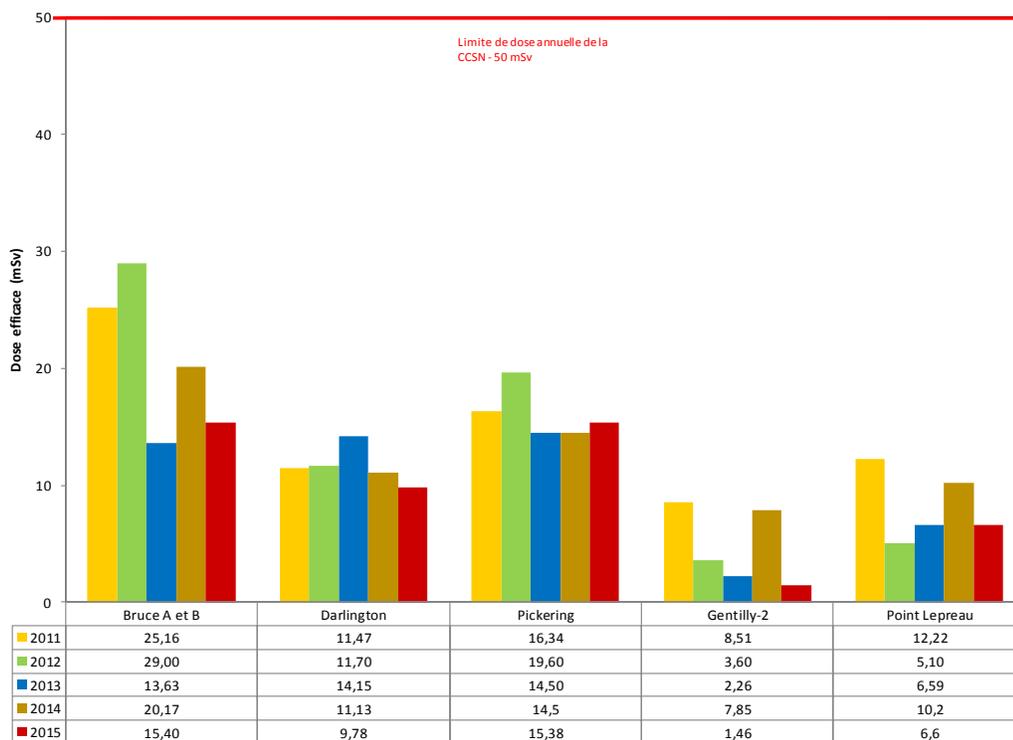
En plus de veiller à ce que les doses n’excèdent pas les limites réglementaires<sup>3</sup>, tous les titulaires de permis de centrales nucléaires au Canada ont établi des seuils d’intervention<sup>4</sup> pour l’exposition des travailleurs. En 2015, aucun travailleur n’a reçu une dose de rayonnement dépassant la limite des seuils d’intervention ou de dose réglementaire.

La figure 8 montre les doses efficaces maximales des travailleurs à chacune des centrales pour la période allant de 2011 à 2015. En 2015, la dose efficace individuelle maximale reçue à une centrale était de 15,4 mSv et elle a été reçue par un travailleur sur le site de Bruce.

<sup>3</sup> La limite de dose efficace pour les TSN est de 50 millisievert (mSv) par période de dosimétrie d’un an et de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans. La période de dosimétrie fixe de cinq ans actuelle s’échelonne de 2011 à 2015.

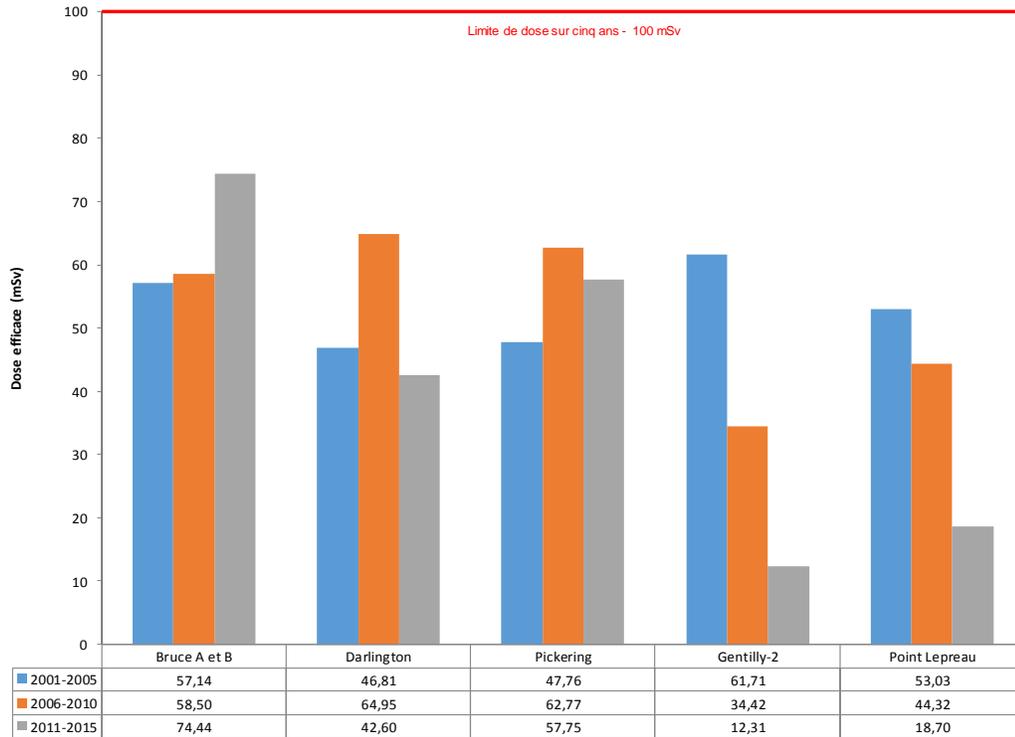
<sup>4</sup> Dans le *Règlement sur la radioprotection*, « seuil d’intervention » s’entend d’une dose de rayonnement déterminée ou de tout autre paramètre qui, lorsqu’il est atteint, peut dénoter une perte de contrôle d’une partie du programme de radioprotection du titulaire de permis et rend nécessaire la prise de mesures particulières.

**Figure 8 : Doses efficaces maximales reçues par les travailleurs, par centrale nucléaire, de 2011 à 2015**



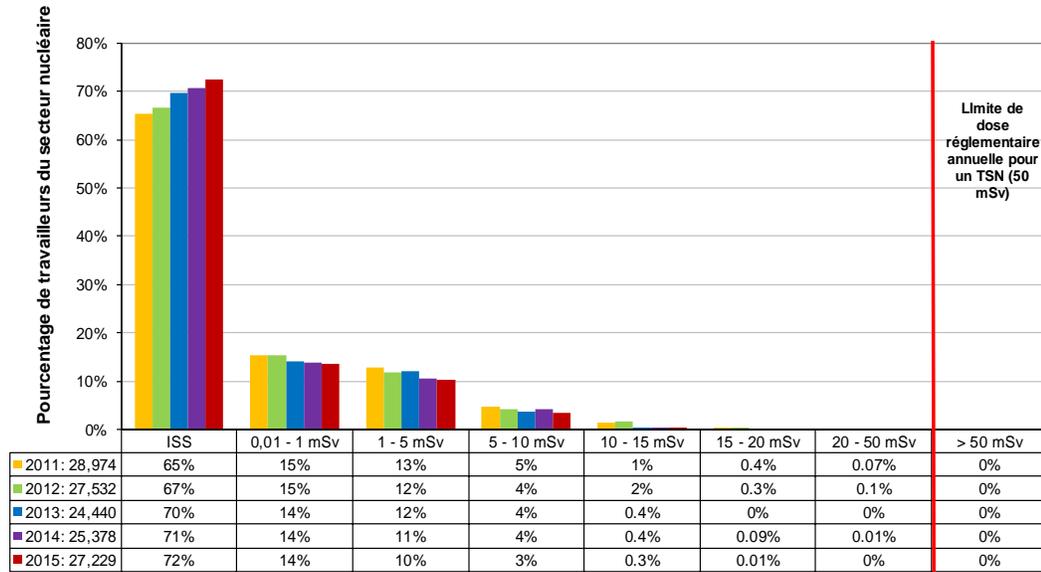
La figure 9 présente les doses individuelles maximales sur cinq ans déclarées par chaque centrale nucléaire pour la période de dosimétrie de cinq ans s'échelonnant de 2011 à 2015 ainsi que les deux périodes précédentes de cinq ans. Cette figure montre que depuis l'entrée en vigueur du *Règlement sur la radioprotection* en 2001, aucun travailleur n'a dépassé la limite réglementaire de 100 mSv par période de dosimétrie de cinq ans pour aucune des centrales nucléaires. Ces données sont tirées du Fichier dosimétrique national.

**Figure 9 : Doses efficaces maximales sur cinq ans reçues par les travailleurs à chaque centrale nucléaire canadienne, de 2011 à 2015**



La figure 10 montre la distribution des doses efficaces annuelles des travailleurs à toutes les centrales nucléaires au Canada pour la période allant de 2011 à 2015, selon les renseignements relatifs aux doses fournis par chacun des titulaires de permis. En 2015, aucune exposition au rayonnement dépassant les limites de dose réglementaires annuelles n'a été signalée aux centrales canadiennes. De plus, environ 86 % des doses reçues par les travailleurs signalées se situaient à un niveau égal ou inférieur à la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv pour les travailleurs autres que ceux du secteur nucléaire.

**Figure 10 : Distribution des doses efficaces annuelles reçues par les travailleurs des centrales nucléaires canadiennes, de 2011 à 2015**



Année : Nombre de travailleurs suivis

Tranches de dose (mSv)

Nota : La somme des pourcentages peut ne pas donner exactement 100 % puisqu'il s'agit de valeurs arrondies.  
ISS : Inférieur au seuil à signaler (inférieur à 0,01 mSv)

**Rendement du programme de radioprotection**

Le personnel de la CCSN a effectué des activités de surveillance réglementaire à toutes les centrales nucléaires durant l'année 2015 afin de vérifier l'efficacité avec laquelle les programmes de radioprotection ont été mis en œuvre par les titulaires de permis. Cette surveillance réglementaire a pris la forme d'examen des documents présentés sur le programme de radioprotection en tant que tel et son rendement, auxquels sont venues se greffer des inspections ciblées des sujets liés à la radioprotection dans toutes les centrales nucléaires. Une surveillance régulière du rendement des titulaires de permis dans le domaine de la radioprotection a également été effectuée par les inspecteurs sur le site de chaque centrale nucléaire.

Grâce à l'information recueillie dans le cadre de ces activités de surveillance, le personnel de la CCSN a confirmé que tous les titulaires de permis de centrales nucléaires canadiennes avaient mis en œuvre leur programme respectif de radioprotection afin de contrôler l'exposition professionnelle des travailleurs.

**Contrôle des dangers radiologiques**

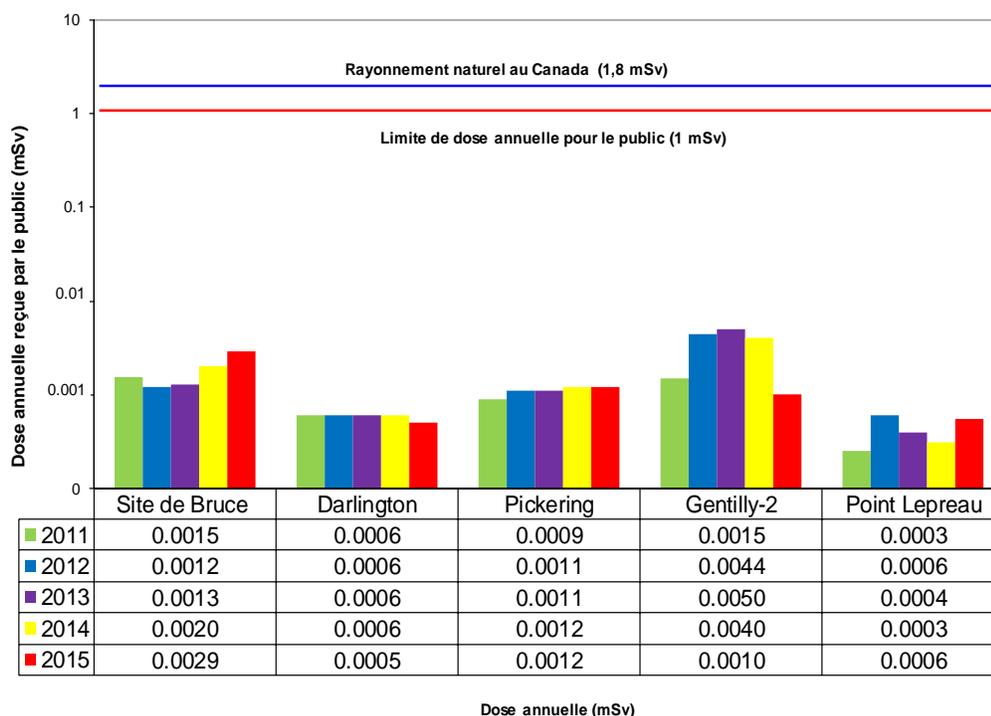
Tous les titulaires de permis de centrales nucléaires ont mis en place des mesures dans le cadre de leurs programmes de radioprotection dans le but de surveiller et de contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations respectives. Ces mesures comprennent, sans s'y restreindre, le recours à des systèmes de zonage radiologique, des systèmes de ventilation contrôlant la direction de la circulation de l'air, la surveillance de l'air ambiant ainsi que la surveillance du rayonnement à la limite des zones. Tous les titulaires de permis continuent à mettre en œuvre leurs programmes respectifs de surveillance en milieu de travail de manière à s'assurer que les niveaux de contamination radioactive sont contrôlés à l'intérieur des limites du site.

### Dose estimée au public

La figure 11 illustre la dose estimée au public provenant des rejets d’effluents gazeux et liquides pour la période allant de 2011 à 2015. La figure montre que les doses à la population sont inférieures à la limite de dose réglementaire annuelle du public fixée à 1 mSv.

La comparaison avec la période précédente montre que les doses estimées au public pour l’année 2015 émanant des centrales nucléaires canadiennes se situent dans la fourchette générale des valeurs pour la période 2011 à 2014 en ce qui a trait à la plupart des centrales.

**Figure 11 : Comparaison de la dose estimée au public provenant des centrales nucléaires canadiennes, de 2011 à 2015\***



\* Remarque : Une échelle logarithmique a été utilisée à des fins de comparaison directe.

### 2.1.8 Santé et sécurité classiques

Ce DSR englobe la mise en œuvre d’un programme qui vise à gérer les dangers en matière de sécurité au travail et à protéger le personnel et l’équipement. La cote moyenne de rendement de l’industrie pour ce DSR était « Entièrement satisfaisant », soit la même cote que l’année précédente.

D’après l’information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que dans l’ensemble, le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait.

**Cotes de rendement pour la santé et la sécurité classiques**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
ES	ES	ES	ES	SA	ES	ES

La santé et la sécurité classiques englobent les domaines particuliers suivants :

- Rendement
- Pratiques
- Sensibilisation

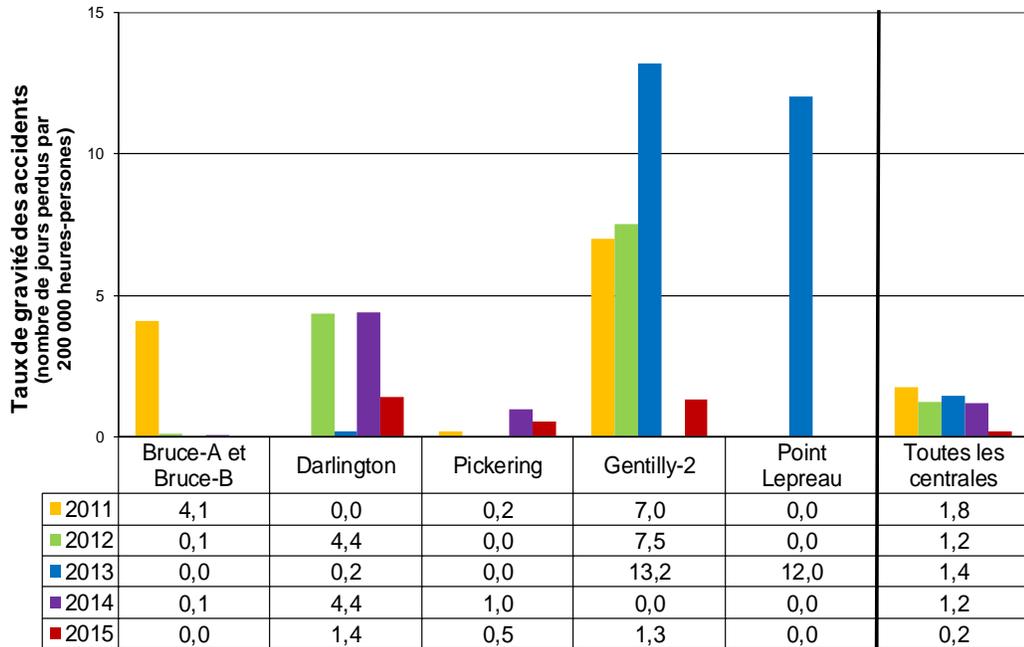
**Rendement**

Le taux de gravité des accidents (TGA), la fréquence des accidents (FA) et le taux d'accidents de travail (Industrial Safety Accident Rate – ISAR) sont des paramètres déclarés par les titulaires de permis de centrales nucléaires servant à mesurer l'efficacité de leur programme de santé et sécurité classiques en ce qui a trait à la sécurité des travailleurs. Le taux de gravité des accidents mesure le nombre total de jours perdus en raison d'accidents par 200 000 heures-personnes (environ 100 années-personnes) travaillées à une centrale. La fréquence des accidents mesure le nombre de décès et de blessures (avec arrêt de travail ou intervention médicale) en raison d'un accident par 200 000 heures-personnes travaillées à une centrale. Le taux d'accidents de travail mesure le nombre de blessures avec arrêt de travail par 200 000 heures-personnes travaillées à une centrale.

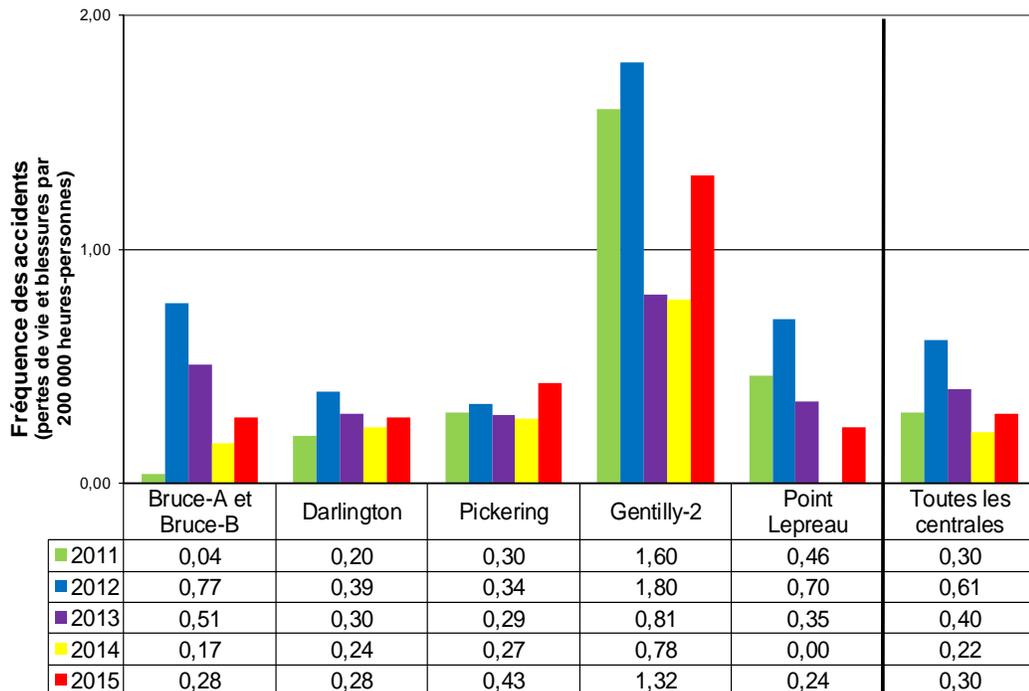
Les figures 12, 13 et 14 présentent les valeurs du taux de gravité des accidents (TGA), de la fréquence des accidents (FA) et du taux d'accidents de travail, respectivement, pour chacune des centrales, et la moyenne de l'industrie à cet égard. Ces données montrent que :

- La valeur du TGA pour l'ensemble de l'industrie s'est améliorée, passant de 1,2 en 2014 à 0,2 en 2015. Les TGA les plus bas en 2015, soit une valeur de zéro, ont été enregistrés aux centrales de Bruce-A et Bruce-B ainsi qu'à la centrale de Point Lepreau. Ce taux a augmenté à l'installation de Gentilly-2, tandis qu'il a diminué pour les centrales de Darlington et Pickering.
- La valeur de la FA pour l'ensemble de l'industrie a augmenté de 0,22 en 2014 à 0,30 en 2015. La FA a augmenté pour toutes les centrales, quoique celles des centrales de Bruce-A et Bruce-B, Darlington et Point Lepreau sont demeurées sous la moyenne de l'industrie.

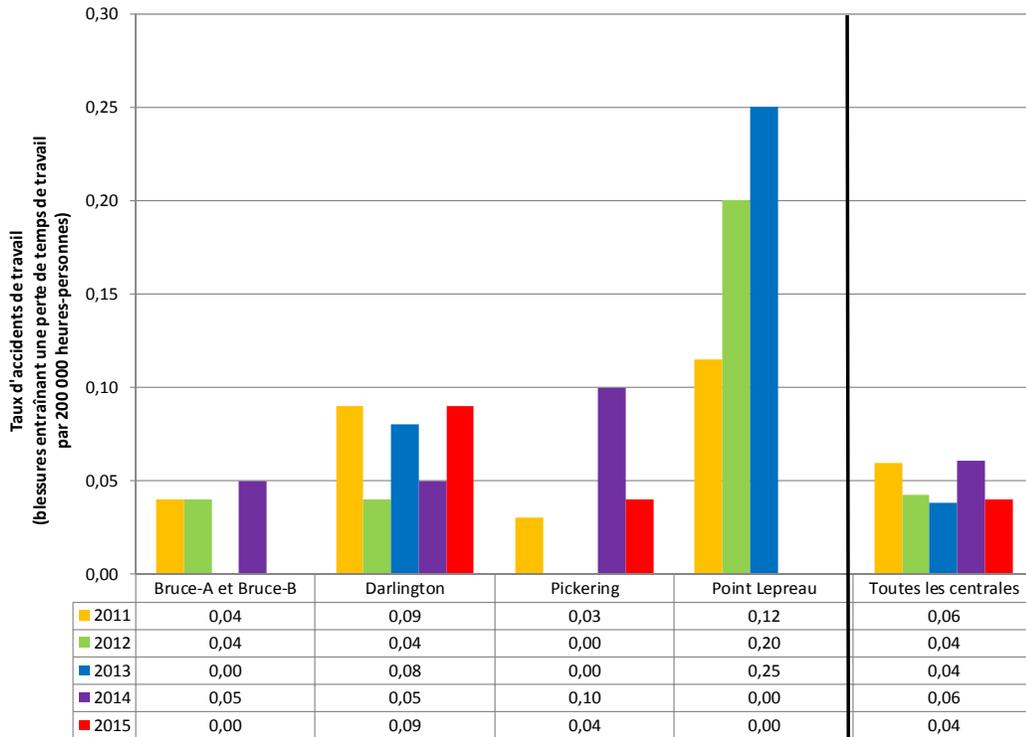
**Figure 12 : Tendances détaillées du taux de gravité des accidents, par centrale nucléaire et pour l'ensemble de l'industrie, de 2011 à 2015**



**Figure 13 : Tendances détaillées de la fréquence des accidents, par centrale nucléaire et pour l'ensemble de l'industrie, de 2011 à 2015**

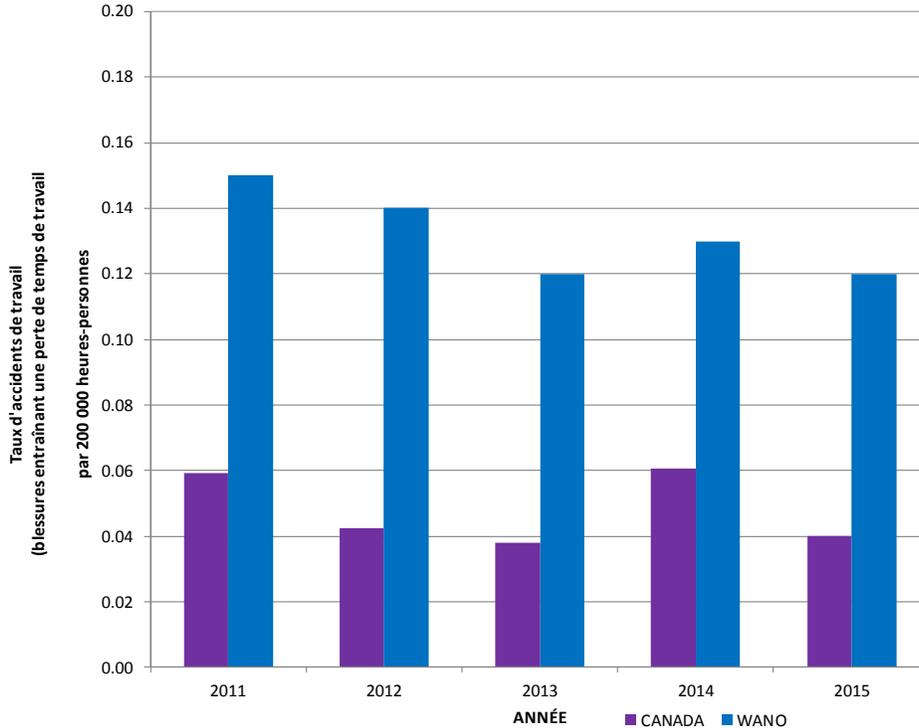


**Figure 14 : Tendances détaillées du taux d'accidents de travail, par centrale nucléaire et pour l'ensemble de l'industrie, de 2011 à 2015**



La figure 15 illustre le taux d'accidents de travail pour l'ensemble du secteur nucléaire canadien comparativement au secteur nucléaire international, selon les données publiées par la WANO. Il convient de noter que les taux enregistrés par le secteur nucléaire canadien sont inférieurs à ceux enregistrés par la WANO, ce qui démontre que le secteur nucléaire canadien continue d'offrir des environnements de travail parmi les plus sûrs au monde.

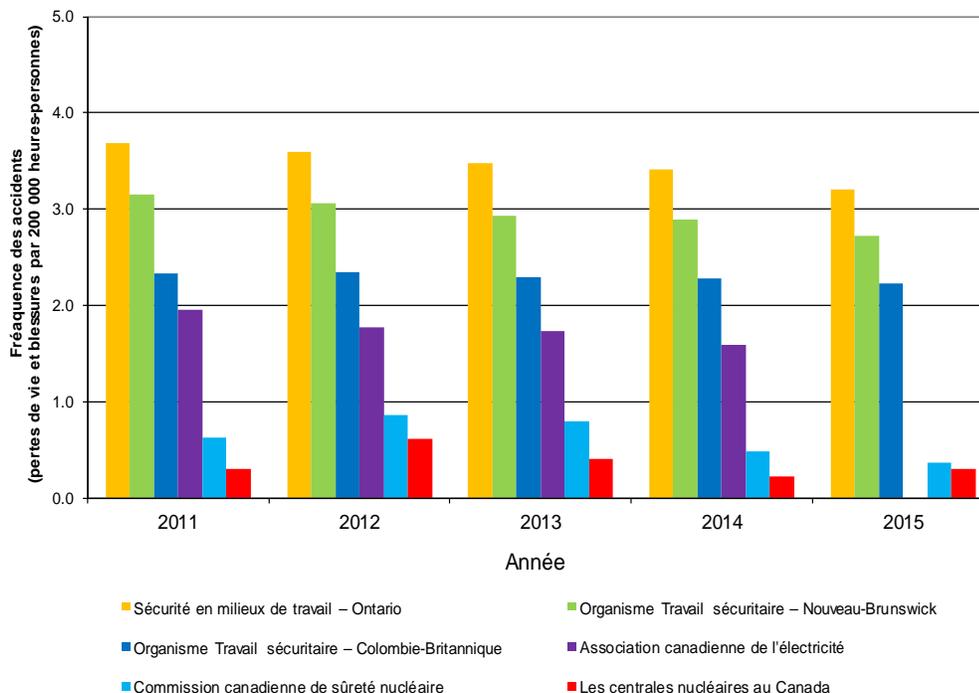
**Figure 15 : Tendence du taux d'accidents de travail canadien par rapport aux taux de la WANO, de 2011 à 2015**



La figure 16 montre les taux de fréquence des accidents pour une vaste gamme de milieux de travail canadiens, calculés d’après le nombre de décès, de blessures entraînant un arrêt de travail et de blessures nécessitant un traitement médical. Aucun décès en milieu de travail n’a été signalé dans les centrales nucléaires canadiennes en 2015. Tel que le montre la figure 16, la fréquence des accidents dans le secteur nucléaire au Canada est inférieure à celle observée dans les autres milieux de travail au Canada.

Le personnel de la CCSN a conclu que, pour l’ensemble du secteur nucléaire, le taux de gravité des accidents, la fréquence des accidents et le taux d’accidents de travail sont demeurés très bas pour l’année 2015. Cela est indicatif de la rigueur des programmes de santé et sécurité mis en place par les titulaires de permis de centrales nucléaires au Canada.

**Figure 16 : Tendances détaillées de la fréquence des accidents (établies selon le nombre de décès, de blessures entraînant un arrêt de travail et de blessures nécessitant un traitement médical) dans les milieux de travail canadiens, de 2011 à 2015**



### Pratiques

Chaque titulaire de permis a mis en œuvre un programme de santé et de sécurité classique conforme aux dispositions du *Code canadien du travail* ou, selon le cas, aux dispositions des lois provinciales citées en référence. Le personnel de la CCSN a déterminé que tous les titulaires de permis respectaient ou dépassaient toutes les exigences réglementaires pertinentes dans ce domaine.

### Sensibilisation

En 2015, les titulaires de permis de centrales nucléaires satisfaisaient aux objectifs et aux exigences de rendement établis par la CCSN pour ce domaine particulier, conformément à leurs permis d'exploitation et manuels des conditions de permis. Aucun problème important pour la sûreté n'a été relevé à la suite des activités de vérification de la conformité. Le personnel de la CCSN a toutefois constaté des lacunes mineures en matière d'entretien et des problèmes de conformité relatifs au stockage. Les titulaires de permis ont entrepris de corriger ces lacunes, et le personnel de la CCSN effectuera un suivi et continuera à surveiller les mesures prises par les titulaires de permis à cet égard.

### 2.1.9 Protection de l'environnement

Ce DSR englobe les programmes qui servent à détecter, à contrôler et à surveiller tous les rejets de substances radioactives et dangereuses qui proviennent des installations ou des activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement. La cote moyenne de rendement de l'industrie pour ce DSR était « Satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

**Cotes de rendement pour la protection de l'environnement**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

La protection de l'environnement englobe les domaines particuliers suivants :

- Contrôle des effluents et des émissions (rejets)
- Système de gestion de l'environnement
- Évaluation et surveillance
- Protection du public
- Évaluation des risques environnementaux

**Évaluation des risques environnementaux**

Les évaluations des risques environnementaux effectuées à chacune des centrales ont démontré que des mesures adéquates de protection de l'environnement et du public sont en place, tel que vérifié au moyen d'une surveillance continue. Les travaux sont terminés ou sont en cours à toutes les centrales nucléaires en exploitation pour documenter une évaluation des risques environnementaux qui soit conforme à la norme du Groupe CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [21]. Tous les cinq ans, les titulaires de permis soumettent des évaluations des risques environnementaux que la CCSN examine.

Tous les titulaires de permis ont élaboré et mis en œuvre des programmes pour s'assurer que les poissons sont protégés à toutes les centrales contre les effets des rejets thermiques d'eau et les effets de l'aspiration à la prise d'eau et pour veiller à ce que les populations de poissons et l'environnement ne soient exposés à aucun risque déraisonnable. Ces travaux sont réalisés à la demande du personnel de la CCSN en tenant compte des conseils émis par divers organismes, comme Pêches et Océans Canada et Environnement et changement climatique Canada, par l'intermédiaire d'un protocole d'entente.

**Contrôle des effluents et des émissions (rejets)**

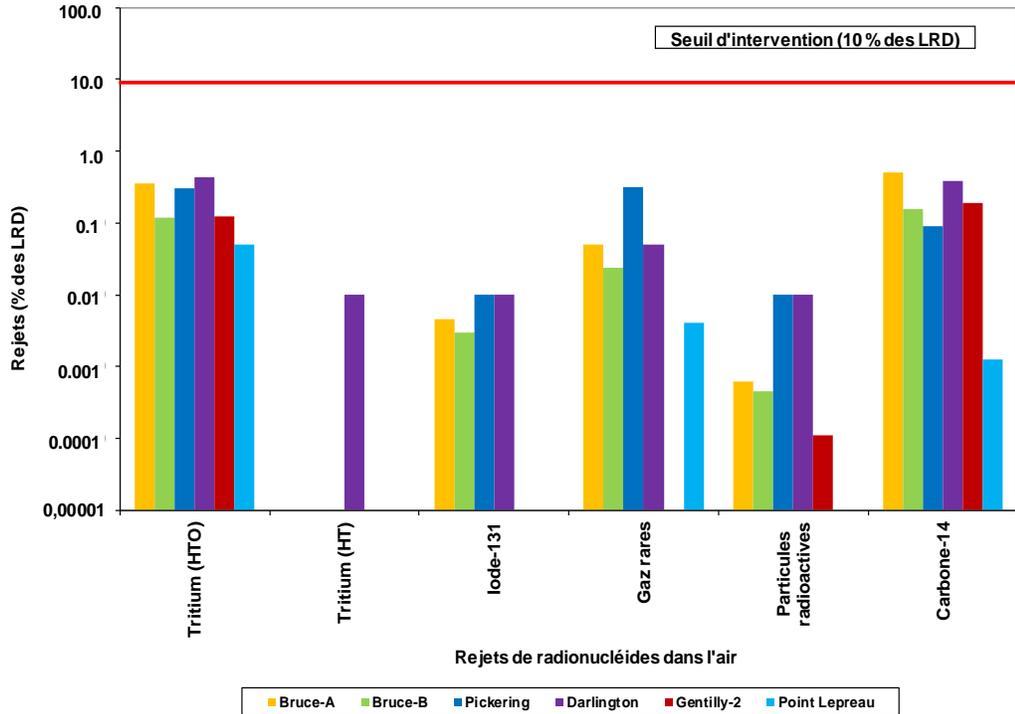
Les figures 17 et 18 montrent les effluents gazeux et liquides signalés pour l'année 2015. Des limites de rejet dérivées (LRD) ont été élaborées par les titulaires de permis afin de s'assurer que les limites de rejets dans l'environnement n'entraînent pas un dépassement de la limite de dose réglementaire annuelle du public établie à 1 mSv. Les LRD de chaque titulaire de permis sont décrites dans chaque permis d'exploitation et MCP et figurent à l'annexe F.

Les titulaires de permis établissent des seuils d'intervention qui sont fixés à approximativement 10 % des LRD. L'atteinte d'un de ces seuils pourrait signifier qu'une

partie du programme de protection de l'environnement d'un titulaire de permis n'est plus efficace et que des mesures spécifiques doivent être prises et signalées à la CCSN.

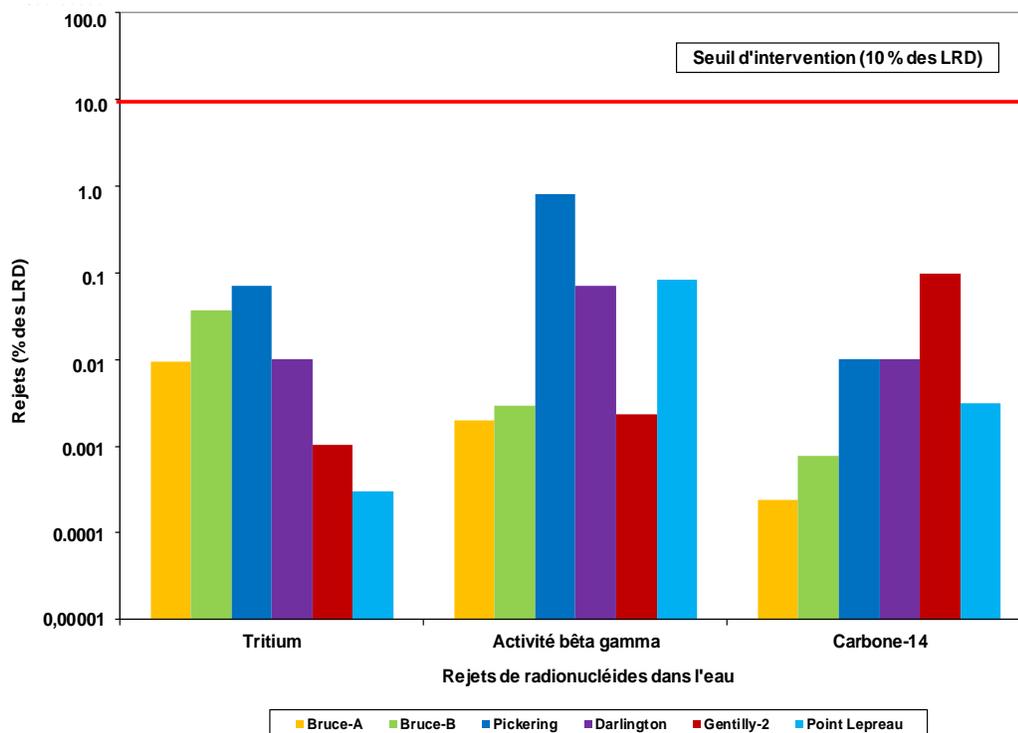
Durant l'année 2015, tous les rejets sont demeurés en deçà des seuils d'intervention et ont été presque négligeables en comparaison avec les LRD.

**Figure 17 : Radionucléides émis dans l'atmosphère par les centrales nucléaires canadiennes en 2015\***



\* Remarque : Une échelle logarithmique a été utilisée afin d'effectuer une analyse comparative directe des radionucléides.

**Figure 18 : Radionucléides rejetés dans l'eau par les centrales nucléaires canadiennes en 2015\***



\* Remarque : Une échelle logarithmique a été utilisée afin d'effectuer une analyse comparative directe des radionucléides.

### Recherche environnementale

La CCSN ne procède à aucune recherche environnementale, mais le personnel de la CCSN examine et vérifie continuellement les nouveaux renseignements et les nouvelles données scientifiques sur la réduction des émissions, la surveillance des eaux souterraines ou la gestion des déchets. Les faits et les données scientifiques fournissent des renseignements adéquats pour la prise de décision en matière de réglementation.

### Système de gestion de l'environnement

Les centrales nucléaires canadiennes ont élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement conformément aux exigences réglementaires de la CCSN afin d'évaluer les risques environnementaux liés à leurs activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

### Évaluation et surveillance

Les programmes de surveillance de l'environnement instaurés dans toutes les centrales ont démontré que des mesures adéquates de protection de l'environnement sont en place. Les évaluations sont terminées ou sont en cours à toutes les centrales nucléaires en exploitation pour documenter les programmes de surveillance de l'environnement, conformément à la norme du Groupe CSA N288.4-10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [22].

**Surveillance des eaux souterraines**

Les eaux souterraines entourant toutes les centrales nucléaires font l’objet d’une surveillance régulière, dont les résultats sont communiqués à la CCSN aux fins d’examen annuel. Les résultats de cette surveillance pour 2015 n’ont révélé aucune incidence négative sur le milieu aquatique souterrain attribuable à l’exploitation des centrales.

**Protection du public**

Il n’y a eu aucun rejet de substances dangereuses aux centrales nucléaires canadiennes occasionnant un risque inacceptable pour l’environnement ou le public.

**2.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

Ce DSR englobe les plans de mesures d’urgence et les programmes de préparation aux situations d’urgence qui doivent être mis en place pour gérer les urgences radiologiques, nucléaires et classiques. Il comprend également tous les résultats de la participation aux exercices de préparation aux situations d’urgence qui ont eu lieu au cours de l’année. En ce qui concerne le domaine de la préparation et de l’intervention en cas d’incendie, seul le rendement de l’organisation d’intervention en cas d’incendie est abordé dans le présent DSR. Les questions de conception sont décrites à la section 2.1.5. Selon les données recueillies et les observations effectuées lors des inspections de la CCSN, la cote moyenne de rendement de l’ensemble des centrales nucléaires pour ce DSR était « Satisfaisant », soit la même cote que l’année précédente.

D’après l’information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que les titulaires de permis de centrale nucléaire ont continué de tenir à jour des programmes de gestion des urgences exhaustifs et bien documentés qui répondaient à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

**Cotes de rendement pour la gestion des urgences et la protection-incendie**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l’industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

La gestion des urgences et la protection-incendie englobent les domaines particuliers suivants :

- Préparation et intervention en cas d’urgence classique
- Préparation et intervention en cas d’urgence nucléaire
- Préparation et intervention en cas d’incendie

**Préparation et intervention en cas d’urgence classique**

Tous les titulaires de permis ont maintenu et amélioré leurs capacités de préparation et d’intervention en cas d’urgence classique dans leurs installations respectives. Le personnel de la CCSN a vérifié les programmes d’intervention et les a comparés aux critères réglementaires établis dans les permis d’exploitation et les MCP. Le maintien de la compétence dans ce domaine a été assuré grâce à des programmes de formation, des entraînements et des programmes d’exercice.

**Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

Tous les titulaires de permis ont maintenu et amélioré leurs capacités de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire. Le personnel de la CCSN a vérifié les programmes d'intervention et les a comparés aux critères réglementaires établis dans les permis d'exploitation et les MCP. Le maintien de la compétence dans ce domaine a été assuré grâce à des programmes de formation, des entraînements et des programmes d'exercice.

**Préparation et intervention en cas d'urgence hors site**

Ce domaine de sûreté est axé sur la protection des résidences situées dans les environs des centrales nucléaires. Ce domaine a subi des changements en profondeur en raison de la nouvelle exigence réglementaire qui requiert des titulaires de permis qu'ils distribuent, en guise de mesure préventive, des agents de blocage de la fonction thyroïdienne, appelés « comprimés d'iode de potassium (KI) », dans les zones primaires et qu'ils en entreposent dans les zones secondaires. Tous les titulaires de permis ont mis en œuvre cette exigence réglementaire en 2015.

Les résidents ont également reçu des renseignements publics concernant les comprimés de KI, les itinéraires d'évacuation et les centres d'accueil, ainsi que les circonstances dans lesquelles s'abriter sur place est envisageable et la manière de procéder.

Les systèmes d'alertes au public demeurent un sujet d'intérêt de premier ordre. Outre les sirènes actuellement en place, les titulaires de permis examinent d'autres méthodes de communication, comme la radio FM, les services de messagerie texte, la diffusion cellulaire et les systèmes téléphoniques à composition automatique.

Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) a mis à jour ses plans d'évacuation pour les secteurs entourant les centrales de Pickering et de Darlington. La province de l'Ontario avait réalisé une modélisation détaillée du trafic et des itinéraires d'évacuation en vue des Jeux panaméricains de 2015 tenus à Toronto et a été en mesure d'appliquer certains éléments de cette modélisation aux zones primaires adjacentes aux sites de Pickering et de Darlington. Cette modélisation s'étend sur une zone de 20 km, soit bien au-delà de la zone primaire de 10 km, et s'applique au moins jusqu'en 2021.

Tel que mentionné lors de l'audience sur le renouvellement du permis de la centrale de Darlington en novembre 2015, le Bureau du commissaire des incendies et de gestion des situations d'urgence de l'Ontario (BCIGSU) s'affaire à mettre à jour le Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire (PPIUN). Cette version révisée du PPIUN sera publiée en 2016 afin de recueillir les commentaires du public. Le personnel de la CCSN a examiné et commenté la version préliminaire du document. Au moment de la rédaction du présent CMD, la consultation publique n'était toujours pas commencée.

La province de l'Ontario mettra à jour les fondements de la planification provinciale pour ce qui est des centrales nucléaires. L'ébauche du document sur le fondement de la planification a fait l'objet d'un examen par le Comité de coordination de la gestion des urgences nucléaires en décembre 2015, et des modifications aux zones visées par la planification d'urgence et aux plans pour la gestion des urgences hors site pourraient découler de ces renseignements mis à jour.

La province de Québec a révisé son rapport d'évaluation des risques nucléaires et radiologiques afin qu'il contienne les renseignements les plus récents sur les risques nucléaires et radiologiques potentiels auxquels la province est exposée et qu'il tienne également compte de la phase d'arrêt et de déclassement de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN a participé à la révision de ce rapport d'évaluation des risques. Ces révisions se

font tous les cinq ans. L'Organisation régionale de la sécurité civile de la Mauricie et du Centre-du-Québec a annoncé en mai 2016 sa décision de mettre fin au plan d'intervention externe en cas d'urgence nucléaire à Gentilly-2 ainsi que les mesures de protection connexes, notamment la distribution de comprimés d'iode de potassium (KI). Le personnel de la CCSN n'a aucune inquiétude relativement à cette décision puisque le réacteur de Gentilly-2 a été complètement déchargé de son combustible et que l'installation a atteint un état de stockage sûr.

La norme de la CSA N1600-2014 R1, *Exigences générales relatives aux programmes de gestion des urgences nucléaires* [23], a fait l'objet d'une révision et a été publiée le 17 mars 2016.

Au cours de séances, la Commission a demandé des mises à jour et de l'information sur la gestion des urgences :

- Elle a demandé que la municipalité de Durham lui fasse parvenir ses documents de planification d'urgence et des renseignements sur la manière dont les leçons tirées de l'exercice Exercise Unified Response (ExUR) ont été mises en pratique. Le BCIGSU s'est engagé à fournir à la Commission le plan d'action en réponse à l'exercice de la municipalité de Durham ainsi que toute mise à jour connexe (Mesure # M2015-15).
- La Commission veut obtenir d'autres mises à jour sur les plans d'action relatifs à l'exercice Unified Response (Mesure # M2015-16).
- Une mise à jour sur les mesures de suivi relatives à l'exercice Unified Response qui ont été prises par les parties intéressées a été demandée. La Commission a aussi indiqué qu'elle attendait impatiemment une mise à jour sur l'exercice Intrepid (Mesure # M2015-17).

Les éléments susmentionnés sont abordés dans le CMD supplémentaire 16-M30.A., alors qu'une mise à jour sur l'exercice Intrepid est fournie à la section 3.5.1.10 du présent rapport.

### **Préparation et intervention en cas d'incendie**

Tous les titulaires de permis ont maintenu et amélioré leurs programmes de protection-incendie et d'intervention en cas d'incendie dans leurs installations respectives. Le personnel de la CCSN a vérifié avec soin l'efficacité de toutes les mesures correctives dans le cadre de ses activités de surveillance réglementaire.

#### **2.1.11 Gestion des déchets**

Ce DSR englobe les programmes internes relatifs aux déchets qui font partie des opérations de l'installation jusqu'à ce que les déchets soient retirés de l'installation. Ce DSR englobe également la planification d'un éventuel déclassement de l'installation. La cote moyenne de rendement de l'ensemble des centrales nucléaires pour ce DSR était « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les dépassait.

**Cotes de rendement pour la gestion des déchets**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES

La gestion des déchets englobe les domaines particuliers suivants :

- Caractérisation des déchets (aucune observation importante à signaler)
- Réduction des déchets
- Pratiques de gestion des déchets
- Plans de déclassement

**Réduction des déchets et pratiques de gestion des déchets**

Tous les titulaires de permis se sont dotés de programmes efficaces au regard de la gestion des déchets radioactifs et dangereux. Selon l'évaluation des niveaux de risque, tous les déchets radioactifs étaient évacués de manière adéquate et conformément aux exigences réglementaires et aux procédures des titulaires de permis. Comme c'était le cas en 2014, les centrales nucléaires de Bruce-A, Bruce-B et Darlington disposent toujours de programmes très efficaces pour la réduction, la séparation, la manutention, la surveillance et le traitement des déchets radioactifs et dangereux.

**Plans de déclassement**

Les titulaires de permis doivent tenir à jour un plan acceptable qui décrit le futur déclassement de l'installation. Ce plan doit être révisé et mis à jour par les titulaires de permis selon un calendrier quinquennal régulier. Le plan sert également de fondement à l'élaboration d'une estimation des coûts de déclassement. La garantie financière connexe donne l'assurance que les fonds seront disponibles lorsque l'installation sera prête à être démantelée.

Au Canada, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont en place une garantie financière qui a été acceptée par la Commission. Dans tous les cas, la stratégie de déclassement proposée par les titulaires de permis a pour but de prévoir une période prolongée de stockage sous surveillance (de 30 à 40 ans pour permettre la désintégration radioactive) à la fin des activités normales d'exploitation et avant le début des activités de démantèlement.

En mars 2015, Hydro-Québec a présenté une version révisée de son plan de déclassement et de sa garantie financière afin qu'ils tiennent compte des changements ayant découlé de l'arrêt de son installation de Gentilly-2 en 2012. Le personnel de la CCSN a fait part de commentaires au sujet des documents révisés à Hydro-Québec en janvier 2016 et prévoit terminer son examen et son évaluation du plan de déclassement et de la garantie financière révisés en 2016.

**2.1.12 Sécurité**

Ce DSR englobe les programmes que les titulaires de permis doivent mettre en œuvre pour soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans le *Règlement sur la sécurité nucléaire* et les documents d'applications de la réglementation connexes, les permis, les ordres ou les exigences visant leurs installations ou activités. Tous les titulaires de permis ont continué de mettre en œuvre et de tenir à jour des programmes de

sécurité efficaces, conformément aux exigences de la CCSN. La cote attribuée par le personnel de la CCSN à l'industrie pour le DSR Sécurité en 2015 est revenue à « Satisfaisant » après avoir été qualifiée d'« Entièrement satisfaisant » l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans le DSR Sécurité aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

#### Cotes de rendement pour la sécurité

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA

La sécurité englobe les domaines particuliers suivants :

- Installations et équipement
- Arrangements en matière d'intervention
- Pratiques en matière de sécurité
- Entraînements et exercices

Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont des programmes de sécurité qui satisfont aux exigences du *Règlement sur la sécurité nucléaire* et des documents d'application de la réglementation connexes. Tous les titulaires de permis ont continué de mettre en œuvre et de tenir à jour des programmes de sécurité efficaces, conformément aux exigences de la CCSN. Dans l'ensemble, l'industrie a obtenu la cote « Satisfaisant » pour ce DSR.

#### Installations et équipement

Ce domaine particulier a subi les contrecoups de lacunes dans le programme d'entretien de certaines installations pour lequel le titulaire de permis, soit était dans l'incapacité de démontrer qu'il avait en place un programme d'entretien préventif efficace, soit a omis d'effectuer les réparations dans le délai requis. Les titulaires de permis assurent pour la plupart le maintien de leurs programmes grâce à la gestion du cycle de vie et à la modernisation des équipements de sécurité. Le personnel de la CCSN a conclu à l'absence de lacunes importantes au chapitre de la sûreté pour ce domaine précis.

#### Pratiques en matière de sécurité

Certains événements d'importance à signaler découlant de cas de non-conformité aux procédures dans certaines installations ont mis à l'épreuve les pratiques en matière de sécurité. Des plans de mesures correctives en réponse aux activités de vérification de la conformité sont en cours de mise en œuvre et ont été qualifiés de satisfaisants par le personnel de la CCSN, qui a conclu à l'absence de lacunes importantes au chapitre de la sûreté pour ce domaine précis.

#### Arrangements en matière d'intervention

Si le secteur nucléaire continue de respecter les exigences réglementaires, il devra toutefois relever des défis au regard de la formation des membres de la Force d'intervention nucléaire. Il faut remédier aux lacunes dans les techniques de formation, faute de quoi l'efficacité des pratiques en matière de sécurité et de sûreté pourrait être

compromise. L'apport d'améliorations à la surveillance exercée par la direction et à la rigueur procédurale permettrait de redresser de façon significative cette tendance négative. Des plans de mesures correctives en réponse aux activités de vérification de la conformité sont en cours de mise en œuvre et seront suivis de près par le personnel de la CCSN. Le personnel de la CCSN a conclu à l'absence de lacunes importantes au chapitre de la sûreté pour ce domaine précis.

**Entraînements et exercices**

Les titulaires de permis continuent de réaliser ces activités à un niveau acceptable. Bruce Power excède les exigences dans ce domaine et c'est l'inverse pour la centrale de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN a conclu à l'absence de lacunes importantes au chapitre de la sûreté pour ce domaine précis.

**Cybersécurité**

Le programme de cybersécurité fait en sorte que tous les biens informatiques essentiels utilisés pour assurer les fonctions de sûreté, de sécurité, de préparation en cas d'urgence et de sauvegarde sont protégés contre les cyberattaques. Le personnel de la CCSN a conclu à l'absence de lacunes importantes au chapitre de la sûreté pour ce domaine.

Les titulaires de permis ont continué de tenir à jour et d'améliorer leurs programmes de cybersécurité, notamment en procédant à une analyse des lacunes dans le but de satisfaire à la nouvelle norme du Groupe CSA N290.7-14, et en collaborant par l'intermédiaire du programme du groupe des pairs en cybersécurité du Groupe des propriétaires de CANDU (COG) afin de partager des leçons apprises et d'élaborer des pratiques exemplaires pour le secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN est satisfait de l'ensemble des progrès réalisés par l'industrie dans ce domaine.

**2.1.13 Garanties et non-prolifération**

Ce DSR englobe les programmes et les activités nécessaires au succès de la mise en œuvre des obligations du Canada découlant des accords relatifs aux garanties de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ainsi que toutes les mesures dérivées du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires* [24]. La cote de rendement moyenne de l'industrie pour ce DSR était « Satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garanties et non-prolifération aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

**Cote de rendement pour les garanties et la non-prolifération**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Les garanties et la non-prolifération englobent les domaines particuliers suivants :

- Contrôle et comptabilité des matières nucléaires
- Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA (aucune observation importante à signaler)
- Renseignements sur les opérations et la conception (aucune observation importante à signaler)

- Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance

La portée du programme de non-prolifération pour les centrales nucléaires canadiennes se limite au suivi et à la déclaration des obligations à l'étranger et des origines des matières nucléaires, tel que l'exige le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [25]. Ce suivi et cette déclaration aident la CCSN à mettre en œuvre les accords bilatéraux de coopération nucléaire du Canada avec d'autres pays.

#### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire satisfont aux exigences réglementaires de la CCSN, conformément au document RD-336.

La CCSN a lancé en novembre 2013 un nouveau système d'affaires en ligne qui permet aux titulaires de permis de télécharger leurs rapports de comptabilisation des matières nucléaires par l'intermédiaire du site Web sécurisé de la CCSN. Les titulaires de permis de centrale nucléaire évaluent en ce moment les mises à niveau dont leur logiciel de comptabilité de matières nucléaires a besoin afin d'utiliser ce système.

#### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

Aucun équipement important de l'AIEA n'a été installé en 2015. Les titulaires de permis se sont néanmoins montrés coopératifs pour soutenir l'entretien et la mise à niveau de l'équipement de l'AIEA, ce qui inclut le système de surveillance intégrée du combustible VIX (SICV) et le boîtier de climatiseur du système de surveillance optique à multicaméras numériques aux centrales de Bruce Power et de Pickering, ainsi des travaux de réparation sur les composants de surveillance à distance de l'AIEA aux centrales de Point Lepreau et Darlington.

### **2.1.14 Emballage et transport**

Ce DSR comprend les programmes liés à l'emballage et au transport sûr des substances nucléaires à destination et en provenance des installations autorisées. La cote de rendement moyenne de l'industrie pour ce DSR était « Satisfaisant », soit la même cote que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes.

#### **Cotes de rendement pour l'emballage et le transport**

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

L'emballage et le transport englobent les domaines particuliers suivants :

- Conception et entretien des colis
- Emballage et transport
- Enregistrement aux fins de l'utilisation

#### **Conception et entretien des colis**

Les substances nucléaires en provenance des centrales nucléaires sont transportées dans des colis qui sont conformes aux exigences réglementaires de la CCSN; pour certains

d'entre eux, la conception est en outre homologuée par la CCSN. Les expéditions courantes comprennent les substances contaminées avec des matières radioactives sous forme liquide ou solide, des échantillons contenant des substances nucléaires et de l'eau lourde tritiée.

### **Emballage et transport**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire sont tenus d'offrir une formation adéquate au personnel appelé à intervenir dans la manutention, la demande de transport et le transport des marchandises dangereuses et de délivrer un certificat de formation à ces travailleurs, conformément au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*.

Les titulaires de permis sont nombreux à entretenir une flotte de véhicules servant au transport de colis homologués et à tenir une liste de transporteurs externes auxquels ils peuvent faire appel pour le transport des substances nucléaires.

### **Enregistrement aux fins d'utilisation**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire satisfont aux exigences du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015)* (RETSN) et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (RTMD) pour toutes les expéditions de substances nucléaires qui quittent leurs sites. Ils préparent et tiennent à jour des documents qui démontrent que les colis utilisés pour le transport des substances nucléaires satisfont aux exigences énoncées dans le RETSN et le RTMD.

## **2.2 Développements en matière de réglementation**

### **2.2.1 Délivrance de permis**

Entre janvier 2015 et avril 2016, la Commission a approuvé les permis d'exploitation d'un réacteur de puissance (PERP) pour les centrales de Bruce A et B et la centrale de Darlington.

Les PERP prolongés de Bruce A et B devaient expirer le 31 mai 2015. L'audience publique en deux parties sur le renouvellement des permis de Bruce A et B s'est déroulée en février et en avril 2015. Les permis de Bruce-A et Bruce-B ont été regroupés en un seul permis, tout comme ce fut le cas pour les permis de Pickering. Le 27 mai 2015, la Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power sous la forme d'un permis unique pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B qui est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020.

À la suite de l'audience sur le renouvellement du permis de Bruce Power qui s'est tenue en 2015, des documents d'application de la réglementation mis à jour de la CCSN ainsi que des normes mises à jour de la CSA, tel qu'indiqué dans les tableaux 6 et 7 respectivement, ont été incorporés dans le MCP. Les documents soutiennent la pratique de l'amélioration continue de la réglementation. Le personnel de la CCSN continuera de vérifier le plan de mise en œuvre décrit dans le CMD de la CCSN sur le renouvellement du permis de Bruce Power et présentera à la Commission un rapport sur toute question découlant de cette mise en œuvre.

Le plan de mise en œuvre porte sur les améliorations à apporter, et les exigences en vigueur demeureront valides jusqu'à ce que Bruce Power mette pleinement en œuvre les exigences énoncées dans le plan de mise en œuvre.

**Tableau 6 : Exigences mises à jour dans les documents de réglementation de la CCSN pour le PERP de Bruce Power de 2015**

Identificateur et titre du document d'application de la réglementation de la CCSN	Date de mise en œuvre
REGDOC-2.3.2, <i>Programme de gestion des accidents graves touchant les réacteurs nucléaires</i>	Terminé
REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i>	Terminé
RD-336, <i>Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires</i>	Terminé
REGDOC-2.3.3, <i>Bilans périodiques de la sûreté</i>	Terminé
REGDOC-2.4.1, <i>Analyse déterministe de sûreté</i>	31 déc. 2017
REGDOC-2.4.2, <i>Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires</i>	30 juin 2019
RD/GD-210, <i>Programmes d'entretien des centrales nucléaires</i>	30 nov. 2017
RD/GD-98, <i>Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires</i>	Terminé
REGDOC-2.6.3, <i>Gestion du vieillissement</i>	30 juin 2016
REGDOC-2.9.1, <i>Politiques, programmes et procédures de protection de l'environnement</i>	31 déc. 2018
REGDOC-2.10.1, <i>Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires</i>	31 août 2018
REGDOC-2.12.1, <i>Sites à sécurité élevée : Force d'intervention pour la sécurité nucléaire</i>	Terminé
REGDOC-2.12.2, <i>Cote de sécurité donnant accès aux sites</i>	Terminé
RD-321, <i>Critères portant sur les systèmes et les dispositifs de protection physique sur les sites à sécurité élevée</i>	Terminé
RD-361, <i>Critères portant sur les dispositifs de détection de substances explosives, d'imagerie par rayons X et de détection de métal sur les sites à sécurité élevée</i>	Terminé
RD-327, <i>Sûreté en matière de criticité nucléaire</i>	Terminé

**Tableau 7 : Exigences mises à jour dans les normes de la CSA pour le PERP de Bruce Power de 2015**

Identificateur et titre de la norme de la CSA	Date de mise en œuvre
N286-12, <i>Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires</i>	31 déc. 2018
N290.15-10, <i>Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires</i>	Terminé
N285.0-12, <i>Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU</i>	Terminé
N290.13-10, <i>Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU</i>	Terminé
N285.4-11, <i>Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU</i>	31 déc. 2018
N288.1-08, <i>Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires</i>	Terminé
N288.4-10, <i>Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i>	31 déc. 2018
N288.5-11, <i>Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i>	31 déc. 2018
N288.6-12, <i>Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i>	31 déc. 2018
N293-12, <i>Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires</i>	Terminé

Le PERP de la centrale de Darlington devait expirer le 31 décembre 2015. L'audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis de Darlington s'est déroulée en août et en novembre 2015. Le 23 décembre 2015, la Commission a annoncé sa décision de renouveler le permis d'exploitation délivré à Ontario Power Generation (OPG) pour l'exploitation de la centrale nucléaire de Darlington, lequel sera valide du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 30 novembre 2025.

À la suite de l'audience sur le renouvellement du permis de Darlington qui s'est tenue en 2015, des documents d'application de la réglementation mis à jour de la CCSN ainsi que des normes mises à jour de la CSA, tel qu'indiqué dans les tableaux 8 et 9 respectivement, ont été incorporés dans le MCP. Les documents soutiennent la pratique de l'amélioration continue de la réglementation, et les exigences en vigueur demeureront valides jusqu'à ce qu'OPG soit conforme aux conditions de son MCP.

Le personnel de la CCSN continuera de vérifier le plan de mise en œuvre décrit dans le CMD de la CCSN sur le renouvellement du permis de Darlington et présentera à la Commission un rapport sur toute question découlant de cette mise en œuvre. Le plan de mise en œuvre porte sur les améliorations à apporter.

**Tableau 8 : Exigences mises à jour dans les documents de réglementation de la CCSN pour le PERP de Darlington de 2016**

Identificateur et titre du document d'application de la réglementation de la CCSN	Date de mise en œuvre
REGDOC-2.2.2, <i>La formation du personnel</i>	Terminé
REGDOC-2.3.2, <i>Gestion des accidents</i>	Terminé
REGDOC-2.3.3, <i>Bilans périodiques de la sûreté</i>	Terminé
RD/GD-210, <i>Programmes d'entretien des centrales nucléaires</i>	Terminé
REGDOC-2.6.3, <i>Gestion du vieillissement</i>	15 juillet 2017
REGDOC-2.9.1, <i>Politiques, programmes et procédures de protection de l'environnement</i>	Terminé
REGDOC-2.10.1, <i>Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires</i>	31 déc. 2018
REGDOC-2.12.1, <i>Sites à sécurité élevée : Force d'intervention pour la sécurité nucléaire</i>	Terminé
REGDOC-2.12.2, <i>Cote de sécurité donnant accès aux sites</i>	Terminé

**Tableau 9 : Exigences mises à jour dans les normes de la CSA pour le PERP de Darlington de 2016**

Identificateur et titre de la norme de la CSA	Date de mise en œuvre
N286-12, <i>Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires</i>	Terminé
N290.0-11, <i>Exigences générales applicables aux systèmes de sûreté</i>	Terminé
N291-08, <i>Exigences relatives aux enceintes reliées à la sûreté des centrales nucléaires CANDU</i>	Terminé
N289.1-08, <i>Exigences générales relatives à la conception et à la qualification parasismique des centrales nucléaires CANDU</i>	Terminé
N285.0-12, <i>Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU (annexe N uniquement)</i>	Terminé
N285.4-14, <i>Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU</i>	1 <sup>er</sup> juillet 2019
N288.4-10, <i>Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i>	Terminé
N288.5-11, <i>Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium</i>	Terminé
N288.6-12, <i>Évaluation des risques environnementaux</i>	1 <sup>er</sup> déc. 2016
N292.3-08, <i>Gestion des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité</i>	Terminé
N293-12, <i>Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires</i>	Terminé

## 2.2.2 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation

### Mise à jour annuelle sur la méthodologie de calcul de la protection contre les surpuissances neutroniques (PSN)

#### *Contexte*

Depuis 2009, le personnel de la CCSN présente chaque année un rapport de situation sur l'évaluation de la nouvelle méthodologie de calcul améliorée de la protection contre les surpuissances neutroniques (PSN-A) à l'aide des statistiques sur les valeurs extrêmes (EVS) (CMD 09-M5). Le sixième rapport de situation, CMD 15-M30, a été présenté lors de la réunion de la Commission portant sur le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires.

Le système PSN est composé d'un certain nombre de détecteurs à réponse rapide dans le cœur du réacteur qui fournissent des mesures rapides du flux de neutrons dans le cœur. La fonction nominale du système PSN est d'amorcer l'arrêt du réacteur lorsque le flux neutronique atteint un certain niveau n'importe où dans le cœur du réacteur.

L'installation de détecteurs dans le cœur est efficace pour détecter les distorsions de flux dans le cœur. La seule exception est la centrale de Pickering, où les tranches 1 et 4 ont chacune été munies de trois détecteurs à l'extérieur du cœur. Pour compenser l'emplacement de ces détecteurs, ceux-ci ont été configurés afin de déclencher l'arrêt du réacteur à un niveau du flux neutronique plus bas que les détecteurs placés dans le cœur.

Les systèmes d'arrêt sont activés lorsque le détecteur PSN atteint une valeur préétablie, appelée seuil de déclenchement. La méthodologie d'analyse et la méthode par laquelle les valeurs des seuils de déclenchement PSN sont calculées sont appelées « méthodologie PSN », et le scénario d'accident de référence est un événement hypothétique de perte lente de régulation.

Il peut arriver que la gaine de combustible commence à s'assécher de façon intermittente pendant une perte lente de régulation si l'augmentation de puissance est suffisamment importante. Lorsque cela se produit, on peut voir une portion de la gaine de combustible s'assécher de façon instable, ce qui cause une légère augmentation de la température à cet endroit précis de la gaine. Cet assèchement de la gaine ne donne pas lieu à une défaillance du combustible ou du canal de combustible. Les gaines de combustible peuvent fonctionner dans cet état pendant un certain temps sans subir de dommages.

Les seuils de déclenchement PSN protègent les barrières physiques (combustible et canal de combustible) contre le rejet de produits de fission dans l'environnement. À l'aide de la méthodologie PSN, la valeur du seuil de déclenchement PSN est déterminée par analyse de façon à ce que les systèmes d'arrêt soient activés pour empêcher l'assèchement intermittent de la gaine de combustible.

Le fait d'empêcher l'assèchement avant même qu'il ne débute fournit une grande marge pour les défaillances de combustible ou de canal de combustible advenant une perte lente de régulation. La méthodologie PSN utilise une approche statistique pour calculer les valeurs du seuil de déclenchement qui permettront de s'assurer, avec un niveau d'assurance élevé et, donc, une probabilité élevée, que le réacteur sera arrêté à l'aide de la méthodologie PSN avant que commence l'assèchement.

La méthodologie PSN a toujours été une méthodologie qui repose sur l'analyse des risques, puisqu'elle utilise des critères probabilistes pour déterminer les valeurs des seuils de déclenchement PSN. Cela signifie également qu'il existe un risque résiduel que

l'assèchement ait déjà débuté au moment où le réacteur est arrêté à l'aide de la méthodologie PSN.

Ce risque est cependant acceptable, puisque les conséquences seraient négligeables, le combustible et les canaux de combustible demeurant intacts en cas de perte lente de régulation. La conception du système PSN et la robustesse des seuils de déclenchement de la PSN calculés à l'aide de la méthodologie PSN garantissent un risque négligeable associé à la probabilité résiduelle que l'assèchement ait déjà débuté dans un ou plusieurs canaux, pour certaines conceptions de réacteur, au moment où le réacteur est arrêté à l'aide de la méthodologie PSN.

L'incidence du vieillissement du circuit caloporteur sur les seuils de déclenchement PSN pourrait nécessiter de fixer des valeurs plus basses pour ceux-ci afin de préserver l'efficacité des systèmes d'arrêt. C'est pourquoi l'industrie a intérêt à essayer d'améliorer la méthodologie d'analyse PSN dans l'espoir d'accroître les marges opérationnelles avant d'atteindre le seuil de déclenchement PSN.

L'une des propositions est la nouvelle méthodologie PSN-A d'OPG et de Bruce Power. Le réacteur de Point Lepreau ayant récemment été remis à neuf, il n'a pas les mêmes problèmes de vieillissement du circuit caloporteur. Énergie NB utilise actuellement la méthodologie PSN établie à l'origine pour fixer les seuils de déclenchement PSN.

La nouvelle méthodologie PSN-A utilise l'approche statistique appelée EVS pour calculer statistiquement les seuils de déclenchement PSN. Il s'agit d'une solution qui fixe une limite de tolérance statistique au problème relatif aux seuils de déclenchement PSN et offre un cadre statistique approprié pour la gestion du risque dans des situations comme le problème relatif aux seuils de déclenchement PSN. Cela dit, le personnel de la CCSN avait quelques préoccupations résiduelles concernant l'utilisation officielle de la méthodologie PSN-A pour résoudre des problèmes concrets relatifs aux seuils de déclenchement PSN.

Le personnel de la CCSN a demandé aux titulaires de permis de fournir des renseignements additionnels. Bruce Power et OPG ont présenté leur réponse finale aux préoccupations de la CCSN en mars 2015.

Le personnel de la CCSN a terminé son examen de la proposition d'OPG et de Bruce Power et l'état d'avancement de ce dossier est présenté ci-après.

### ***Situation***

Le personnel de la CCSN a terminé en janvier 2016 son examen de la réponse finale présentée par OPG et Bruce Power en mars 2015.

Le traitement statistique utilisé pour calculer les seuils de déclenchement PSN, soit l'approche relative à la limite de tolérance, fournit un cadre pour gérer les risques et est une pratique internationale acceptée du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN reconnaît que des experts indépendants du domaine du génie nucléaire et de l'analyse statistique se sont penchés sur la nouvelle méthodologie EVS PSN-A et sont arrivés à la conclusion qu'elle est efficace, tant sur le plan technique que mathématique.

Le personnel de la CCSN reconnaît la complexité de l'approche statistique propre à l'EVS et qu'en raison de cette complexité, des incertitudes ou des inexactitudes résiduelles pourraient être associées à cette nouvelle méthodologie. Afin de cerner l'incidence des inexactitudes résiduelles dans les seuils de déclenchement PSN, le personnel de la CCSN a procédé à une évaluation détaillée de son importance sur le plan de la sûreté.

Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que les inexactitudes résiduelles dans les seuils de déclenchement PSN calculés avec la nouvelle méthodologie ont une incidence négligeable sur la capacité du système PSN à arrêter le réacteur et à protéger le combustible et les canaux de combustible en cas de perte lente de régulation.

Le personnel de la CCSN a reconnu dans son évaluation que la nouvelle méthodologie continue d'empêcher avec beaucoup d'assurance l'assèchement avant qu'il ne débute, ce qui l'amène à reconnaître les faits suivants :

- Les mesures visant à empêcher un début d'assèchement avaient à l'origine été prises en guise de mesures de prudence additionnelles et dans le but d'augmenter l'efficacité des seuils de déclenchement PSN à protéger les barrières physiques.
- Concernant le risque résiduel que certaines gaines de combustible aient déjà commencé à s'assécher à l'arrêt du réacteur déclenché par la méthodologie PSN, l'augmentation des températures de la gaine ne serait pas suffisante pour compromettre l'intégrité des barrières physiques.

Compte tenu de ces faits, le personnel de la CCSN conclut que la nouvelle méthodologie :

- est suffisamment prudente pour préserver l'efficacité du système PSN à compenser toute incertitude qui pourrait persister relativement aux valeurs des seuils de déclenchement PSN
- continue de minimiser les conséquences associées à la probabilité résiduelle que l'assèchement ait déjà débuté dans un ou plusieurs canaux, pour certaines conceptions de réacteur, au moment où le réacteur est arrêté à l'aide de la méthodologie PSN et, donc, continue d'assurer un risque négligeable de défaillance des barrières de protection physiques en cas de perte lente de régulation

Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que les centrales nucléaires d'OPG et de Bruce Power sont bien protégées contre les pertes lentes de régulation par les seuils de déclenchement PSN calculés à l'aide de la méthodologie EVS PSN-A. Le personnel de la CCSN reconnaît également qu'il y a des dispositifs adéquats de défense en profondeur en place.

Le personnel de la CCSN est conscient que l'introduction de données manquant de prudence peut mener à des seuils de déclenchement PSN risqués lors d'une analyse PSN-A. C'est pourquoi le personnel qui réalise ce type d'analyse de la sûreté doit posséder des compétences spécialisées. C'est pourquoi d'importants efforts sont déployés pour s'assurer que des mesures strictes sont en place et qu'un jugement adéquat en matière d'ingénierie soit exercé lors de la modélisation des paramètres afin de veiller à ce qu'une mesure de prudence suffisante soit appliquée à cette méthodologie. OPG et Bruce Power ont indiqué qu'elles s'étaient penchées sur ces préoccupations et qu'elles avaient pris les mesures nécessaires pour se protéger contre les dangers d'un manque de prudence lors de la réalisation d'une analyse PSN-A.

Le personnel de la CCSN, dans le cadre de son programme régulier de vérification de la conformité, mènera des activités visant à s'assurer que les titulaires de permis prennent des mesures administratives et procédurales pour faire en sorte de développer et de documenter le jugement (pour que le jugement technique dont il faut faire preuve pour préserver l'élément de prudence dans les seuils de déclenchement PSN nécessaires soit

utilisé efficacement et pour respecter les exigences du système de gestion des conditions de permis et du programme d'analyse de la sûreté.

Il ne reste aucune question en suspens relativement à l'utilisation de la nouvelle méthodologie EVS PSN-A et il s'agit du dernier bilan annuel au sujet de la nouvelle méthodologie.

### **Matériaux suspects utilisés dans la fabrication de vannes fournies aux centrales nucléaires canadiennes**

En mars 2015, les titulaires de permis de centrales nucléaires canadiennes ont été avisés par un fournisseur de vannes que les matériaux contenus dans l'assemblage des vannes et leurs composants pourraient ne pas être conformes aux normes, caractéristiques ou exigences techniques établies. Les titulaires de permis ont immédiatement avisé la CCSN de ce problème, qui vise les vannes fournies aux centrales nucléaires entre 2001 et 2013.

Le personnel de la CCSN exerce une surveillance réglementaire continue relativement à cet événement et a constaté avec satisfaction que les titulaires de permis s'assurent que les dispositions nécessaires sont prises pour protéger leurs travailleurs, le public et l'environnement. En réponse à cet événement, les titulaires de permis ont procédé à une évaluation de l'ampleur du problème, conformément aux processus d'évaluation technique approuvés qui se trouvent dans le MCP, afin de déterminer l'exploitabilité des vannes touchées et les préoccupations connexes au chapitre de la sûreté. Conformément au document REGDOC 3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, chaque titulaire de permis de centrale nucléaire a présenté un rapport préliminaire de l'événement en mars 2015, suivi par un rapport détaillé de l'événement en décembre 2015.

Le personnel de la CCSN a signalé cet événement à la Commission à deux occasions, la première le 25 mars 2015 au moyen du CMD 15-M9, et la seconde le 17 juin 2015 au moyen du CMD 15-M20 qui accompagnait le *Rapport d'étape sur les centrales nucléaires*. De plus, le personnel de la CCSN a présenté un troisième compte rendu sur cet événement lors de la réunion de la Commission tenue le 7 avril 2016 sous la forme du CMD 16-M17, dans lequel il présente ses évaluations des rapports détaillés de l'événement ainsi que les mesures et les initiatives d'atténuation clés prises par les titulaires de permis pour éviter que de tels événements se reproduisent.

Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que les titulaires de permis, les fournisseurs et les agences d'inspection autorisées ont réalisé les évaluations et les examens techniques avec rigueur et un souci du détail. D'après le résultat de ces évaluations et examens, les vannes en question peuvent continuer d'être utilisées en toute sûreté dans les conditions pour lesquelles elles ont été conçues.

Outre ces examens et évaluations techniques, le concept de défense en profondeur, sur lequel les réacteurs CANDU sont conçus, rend la conception moins vulnérable aux effets potentiels de vannes non conformes. Le concept est assorti d'analyses déterministes et probabilistes de la sûreté qui évaluent les accidents de dimensionnement, plus précisément pour les composants sous pression de classe nucléaire comme les défaillances structurales ou les mauvais fonctionnements de vanne(s), afin de démontrer que toute défaillance potentielle d'une vanne n'aurait aucune incidence sur le plan de la sûreté nucléaire.

### 2.2.3 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance

#### *Projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible*

En 2009, Bruce Power, OPG et Énergie atomique du Canada Limitée (maintenant les Laboratoires Nucléaires Canadiens) ont entrepris conjointement un projet exhaustif de recherche et de développement, le projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible (PGDVCC), afin d'étudier la possibilité d'exploiter les tubes de force au-delà de leur durée de vie nominale présumée à l'origine. Un protocole décrivant le partage des rôles et responsabilités directeurs entre les titulaires de permis et le personnel de la CCSN a été signé en 2011.

La phase 1 du PGDVCC s'est terminée par l'acceptation de deux produits livrables par le personnel de la CCSN :

- des modèles de prévision de la résistance aux fractures dont les résultats peuvent être utilisés pour réaliser des évaluations des fuites avant rupture à l'égard des tubes de force
- des éléments de preuve suffisants (c.-à-d. la dégradation des espaceurs Inconel X-750) pour démontrer que la probabilité que survienne, sans qu'on le détecte, un contact entre le tube de force et le tube de calandre est suffisamment faible

OPG s'est appuyée sur le premier produit livrable pour justifier la levée du point d'arrêt de 210 000 heures équivalentes pleine puissance (HEPP) pour l'exploitation des tranches de la centrale nucléaire de Pickering-B. En 2015, Bruce Power a utilisé ces deux produits livrables pour appuyer sa demande de renouvellement de permis pour les réacteurs de Bruce.

En 2014, les partenaires du PGDVCC ont entamé la phase II du projet. En plus de la poursuite des efforts de recherche et développement relativement aux questions en suspens de la phase I, la phase II comprend :

- l'élaboration de nouvelles méthodes probabilistes pour démontrer l'efficacité de la protection contre la fuite avant rupture et contre les ruptures
- un programme d'irradiation au moyen d'un réacteur d'essai conçu pour simuler la dégradation d'espaceurs Inconel X-750 jusqu'à la limite de 210 000 HEPP
- l'élaboration de lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle pour encadrer l'inspection et l'examen après entretien des espaceurs serrés

Le personnel de la CCSN continue de surveiller les progrès réalisés par l'industrie dans le cadre de cet important projet.

### 2.2.4 Communication publique

#### **Rapports et exposés en ce qui a trait à la réglementation des centrales nucléaires**

Au cours de l'année 2015, la Commission a été tenue informée des événements et activités qui se sont déroulés dans les centrales nucléaires par l'intermédiaire de six rapports d'étape sur les centrales nucléaires présentés par le personnel de la CCSN dans le cadre de réunions publiques. Ces rapports résument l'état des réacteurs de puissance dans des domaines comme les opérations, la délivrance de permis, l'intérêt réglementaire et les événements importants.

De plus, le personnel de la CCSN a présenté 9 exposés à la Commission en 2015 en ce qui a trait à des questions entourant les centrales nucléaires et la réglementation.

### **Rapports initiaux d'événement**

Tout au long de l'année, les titulaires de permis sont tenus d'informer la CCSN au sujet des événements ayant un intérêt pour le public et les médias ou qui peuvent présenter des risques pour la santé et la sécurité des personnes ou pour l'environnement. Le personnel de la CCSN se sert des rapports initiaux d'événement pour s'assurer que la Commission est au courant de tout événement qui pourrait nécessiter une décision de sa part. Trois RIE ont été présentés à la Commission entre janvier 2015 et avril 2016. Des détails sur ces documents sont présentés à la section 3 du présent rapport, et ce, pour chaque centrale visée.

Le nombre de RIE présenté par année n'est pas en soi un indicateur de la sûreté des centrales nucléaires du Canada. Par exemple, les événements déclarés au cours de l'année 2015 et au début de 2016 avaient peu d'importance sur le plan de la sûreté et ne nécessitaient pas de mesures réglementaires immédiates de la CCSN. Les thèmes généraux des rapports présentés comprenaient la protection environnementale et la radioprotection.

### **Programmes d'information et de divulgation publiques**

Conformément à leurs permis d'exploitation de réacteur de puissance, tous les titulaires de permis au Canada doivent mettre en œuvre des programmes d'information et de divulgation publiques. Ces programmes sont appuyés par des protocoles de divulgation qui décrivent le type de renseignements concernant les installations et les activités qui seront partagés avec le public (p. ex. les incidents, les changements importants dans les opérations, les rapports périodiques sur le rendement environnemental) ainsi que la façon dont les renseignements seront partagés. L'objectif consiste à garantir que les renseignements sur la sûreté, la santé et la sécurité des personnes et l'environnement ainsi que sur les autres questions associées au cycle de vie des installations nucléaires sont communiqués efficacement et à l'intérieur de délais raisonnables.

En 2015, les titulaires de permis de centrale nucléaire se sont conformés au document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* [6]. Ils ont fourni des renseignements sur l'état de leurs installations par le biais de nombreuses activités. Le personnel de la CCSN a examiné les activités de communication qui ont eu lieu au cours de cette période et a observé que les titulaires de permis appliquaient un certain nombre de méthodes novatrices et de pratiques exemplaires pour échanger des renseignements avec le public. En voici quelques-unes :

- OPG a lancé une nouvelle initiative au sujet de la réorientation de Pickering en vue d'ouvrir le dialogue avec les résidents sur ses plans de déclassement et de leur donner de l'information à ce sujet ainsi que d'obtenir des commentaires du public sur les utilisations futures potentielles du site de Pickering.
- Bruce Power et une coalition d'organismes et de municipalités voisines ont mis en ligne un nouveau site Web, « [bepreparedgreybrucehuron.com](http://bepreparedgreybrucehuron.com) », afin de donner de l'information aux résidents sur la préparation en cas d'urgence.
- Énergie NB a pris l'initiative de s'adresser aux membres de la collectivité et de les informer concernant son exercice d'urgence de grande envergure appelé Exercice Intrepid 2015, afin de mieux sensibiliser le public à la préparation en cas d'urgence.

***Sensibilisation publique effectuée par le personnel de la CCSN et des titulaires de permis***

À l'appui du mandat de la CCSN consistant à informer objectivement le public sur les plans scientifique, technique et réglementaire, le personnel de la CCSN se rend régulièrement dans des collectivités canadiennes afin d'aider le public à comprendre le rôle de la CCSN en matière de réglementation du secteur de l'énergie nucléaire. L'un des objectifs de la sensibilisation publique est d'entretenir un véritable dialogue avec les collectivités voisines d'une centrale nucléaire et les collectivités qui abritent une telle centrale.

En 2015, le personnel de la CCSN a participé à plus de 25 événements, dont des activités de portes ouvertes, des séances d'information et des rencontres communautaires, afin de discuter d'une vaste gamme de sujets (notamment le rendement en matière de sûreté de l'installation nucléaire), de démystifier la science nucléaire et de répondre à des questions sur la surveillance réglementaire exercée par la CCSN. Voici quelques-uns de ces événements :

- une rencontre avec les opérateurs nucléaires autorisés de Pickering
- une rencontre avec le Durham Nuclear Health Committee
- une séance d'information avec Pickering Nuclear Community
- une rencontre avec le comité de liaison communautaire de Point Lepreau

De plus, des séances de sensibilisation, décrites ci-après, ont été organisées avec des communautés autochtones.

***Activités de consultation des Autochtones***

L'obligation de consulter les groupes autochtones découlant de la common law s'applique lorsque la Couronne envisage des actions qui peuvent porter atteinte aux droits ancestraux ou issus de traités, établis ou potentiels. La CCSN veille à ce que toutes les décisions liées aux permis prises en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) 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*. Dans le cadre de l'engagement continu de la CCSN à établir des relations solides avec les communautés des Premières Nations et des Métis intéressées par les centrales nucléaires du Canada, une copie du *Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2014* a été transmise à tous les groupes autochtones qui ont demandé à être tenus informés des activités des centrales nucléaires. Ces groupes ont aussi été informés de l'existence du Programme de financement des participants de la CCSN, par l'intermédiaire duquel on peut obtenir une aide financière afin de participer à l'examen du présent rapport.

Cette section présente un résumé de haut niveau des activités de mobilisation et de consultation des Autochtones réalisées par le personnel d'OPG, de Bruce Power, d'Hydro-Québec et de la CCSN en ce qui a trait aux processus d'examen réglementaire suivis pour les centrales nucléaires de Bruce A et B, de Darlington et de Gentilly-2 en 2015 et au début de 2016.

La Commission a tenu une audience publique en avril 2015 à Kincardine, en Ontario, concernant le renouvellement de permis de Bruce Power pour une période de cinq ans. Dans leurs CMD respectifs, Bruce Power et le personnel de la CCSN ont décrit les activités de mobilisation des Autochtones qu'ils avaient réalisées avant l'audience. Les

trois communautés autochtones désignées, la Nation Saugeen Ojibwé (SON), la Nation Historic Saugeen Métis (HSM) et la Métis Nation of Ontario (MNO), sont intervenues au cours de l'audience. Les principaux messages ont porté sur l'importance de bâtir des relations de confiance à long terme, sur le besoin d'assurer la protection de l'environnement afin que chaque communauté puisse continuer de pratiquer ses activités traditionnelles et sur l'importance de la participation des Autochtones au processus d'examen de l'autorisation délivrée en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches* ainsi que du maintien d'une communication régulière concernant l'exploitation de la centrale nucléaire. En juin 2015, le personnel de la CCSN a fait parvenir le compte rendu des décisions de la Commission aux groupes autochtones désignés et leur a proposé de les rencontrer, à tour de rôle, pour discuter de toute préoccupation ou question.

Depuis l'audience, le personnel de la CCSN a reçu des mises à jour mensuelles de Bruce Power concernant l'état d'avancement de ses activités de mobilisation des Autochtones. Bruce Power a continué de communiquer avec les nations SON, HSM et MNO et de les rencontrer régulièrement pour discuter de sujets d'intérêt liés aux centrales nucléaires, y compris l'autorisation en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches*. En novembre 2015, Bruce Power a fourni à chaque communauté un regard sur la réglementation pour les cinq prochaines années au moyen d'une lettre et d'une présentation de diapositives.

Le personnel de la CCSN a également maintenu une communication régulière avec chaque communauté pour discuter de leurs intérêts respectifs. Depuis l'audience sur le renouvellement du permis, le personnel de la CCSN a tenu plusieurs vidéoconférences avec la Nation SON à propos du programme de suivi de l'évaluation environnementale de Bruce Power pour continuer de donner suite aux préoccupations de la Nation. La CCSN a aussi rencontré la Nation SON en mars 2016 afin de présenter le Programme indépendant de surveillance environnementale (PISE) et de discuter des possibilités d'une éventuelle participation au Programme.

Les communications avec la Nation HSM se sont poursuivies en 2015 et une rencontre a eu lieu en mars 2016, au cours de laquelle le personnel de la CCSN a présenté aux membres de la communauté de l'information sur le PISE et discuté des possibilités d'une éventuelle participation au Programme.

Le personnel de la CCSN a aussi entretenu une communication régulière avec la Nation MNO, animé un kiosque d'information à l'assemblée générale annuelle de la Nation à Midland en Ontario en août 2015 et participé à une rencontre avec le Georgian Bay Regional Council de la Nation en octobre 2015, au cours de laquelle il a présenté aux membres de la communauté de l'information sur le PISE et discuté des possibilités d'une éventuelle participation au Programme. Cette rencontre a eu lieu dans le cadre d'un événement d'une journée organisée par OPG qui comprenait une visite de l'Installation de gestion des déchets Western d'OPG et du canal de prise d'eau de Bruce Power. Bruce Power a dirigé ce volet de la visite, qui a permis aux membres de la MNO de mieux comprendre les activités de la centrale nucléaire et les discussions entourant le processus d'examen de l'autorisation délivrée en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches* que Bruce Power a demandée.

En novembre 2015, la Commission a tenu des audiences publiques à Clarington, en Ontario, concernant la demande de renouvellement de permis d'OPG en vue de poursuivre l'exploitation de la centrale nucléaire de Darlington et d'y entamer des activités de réfection. Dans leurs CMD respectifs, OPG et le personnel de la CCSN ont décrit les activités de mobilisation des Autochtones qu'ils avaient réalisées avant les

audiences. Même si onze Premières Nations et la MNO participaient activement avant l'audience, seules la Première Nation des Mississaugas de New Credit et la Première Nation Mohawks de la baie de Quinte ont décidé d'intervenir dans le cadre de l'audience publique. Les principaux messages des deux communautés ont porté sur le besoin de maintenir un dialogue continu, le souhait d'avoir davantage de renseignements sur les substances nucléaires transportées sur leurs territoires traditionnels respectifs, la planification de la gestion des urgences et le besoin de disposer de plus de temps pour participer de manière efficace au processus d'examen réglementaire. En mars 2016, le personnel de la CCSN a fait parvenir le compte rendu des décisions de la Commission aux groupes autochtones désignés et leur a proposé de les rencontrer, à tour de rôle, pour discuter de toute préoccupation ou question d'intérêt.

Depuis l'audience, le personnel d'OPG a poursuivi ses activités de mobilisation avec les communautés intéressées des Premières Nations et des Métis. Le personnel de la CCSN a aussi maintenu la communication avec les communautés intéressées des Premières Nations et Métis, a proposé de les rencontrer pour discuter de sujets d'intérêt ou de préoccupations et, en février 2016, a rencontré la Première Nation Hiawatha afin de présenter de l'information sur le PISE de la CCSN et de discuter des possibilités d'une éventuelle participation de la communauté au Programme. Lors de cette rencontre, le personnel de la CCSN a aussi fait le point sur la situation des centrales nucléaires de Pickering et de Darlington.

À la suite de la réception de la demande de permis d'Hydro-Québec en vue de poursuivre les activités de déclassement à la centrale nucléaire de Gentilly-2, le personnel de la CCSN a cerné plusieurs groupes des Premières Nations et des Métis susceptibles d'être intéressés à participer au processus d'examen réglementaire de la CCSN. Le personnel de la CCSN a envoyé à cinq groupes autochtones désignés des lettres d'information décrivant le projet et le processus d'examen réglementaire, les informant des possibilités d'aide financière aux participants et pour les aider à prendre part au processus d'examen. Le Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (représentant les Premières Nations Abénakis d'Odanak et Abénakis de Wôlinak), la Première Nation Huron-Wendat et la Nation Métis du Québec ont reçu du financement pour participer au processus d'audience publique sur la demande de permis de déclassement de la centrale de Gentilly-2. Une rencontre a eu lieu entre le personnel de la CCSN et le Grand Conseil de la Nation Waban-Aki en mars 2016 afin de discuter de la demande de permis de déclassement présentée par Hydro-Québec et du PISE de la CCSN. Hydro-Québec et le personnel de la CCSN ont présenté une description complète de leurs activités de mobilisation dans leurs CMD respectifs en vue de l'audience qui a eu lieu en mai 2016.

Bien qu'il n'y ait eu aucune audience publique en 2015 concernant la centrale nucléaire de Point Lepreau, le personnel d'Énergie NB a tenu le personnel de la CCSN informé de ses activités de mobilisation des Autochtones menées auprès de l'Union des Indiens du Nouveau-Brunswick et de la Première Nation Passamaquoddy.

La CCSN s'est engagée à établir des relations à long terme significatives avec les collectivités autochtones qui s'intéressent aux centrales nucléaires du Canada. Les titulaires de permis, les collectivités autochtones et la CCSN déploient des efforts de mobilisation et de collaboration. Le personnel de la CCSN continuera d'informer la Commission à cet égard.

## 2.2.5 Réponse à l'accident de Fukushima Daiichi

Après l'accident survenu à Fukushima Daiichi en 2011, la CCSN a émis une demande réglementaire en vertu du paragraphe 12(2) du *Règlement général sur la sûreté et la*

*réglementation nucléaires*. Elle a demandé aux titulaires de permis d'étudier les leçons tirées de l'événement, de réexaminer leurs dossiers de sûreté et de rendre compte des plans de mise en œuvre visant à corriger des lacunes importantes. Les titulaires de permis ont déjà mis en œuvre les premières mesures.

La CCSN a par la suite constitué un groupe de travail afin d'évaluer les répercussions opérationnelles, techniques et réglementaires de l'accident de Fukushima Daiichi pour l'industrie nucléaire canadienne. Ainsi, le Groupe de travail de la CCSN a été créé en vue d'examiner la capacité des centrales nucléaires du Canada à résister à des conditions semblables à celles qui ont déclenché l'accident de Fukushima Daiichi.

Plus particulièrement, le Groupe de travail de la CCSN a examiné quelle serait la réaction des centrales nucléaires à des événements externes de plus grande ampleur que ce qui avait été envisagé auparavant dans les dimensionnements approuvés. Il a aussi examiné la capacité des titulaires de permis à répondre à de tels événements. L'accent a été mis sur le besoin de « prévoir l'inattendu », soit des événements comme des tremblements de terre, des tornades ou des ouragans qui pourraient entraîner une panne d'électricité prolongée et par conséquent empêcher les exploitants de continuer à refroidir les réacteurs.

Le *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima* [26] a été publié le 28 octobre 2011. Le personnel de la CCSN a par la suite entamé une série de consultations avec les parties intéressées et le public pour recueillir leur point de vue et leur permettre de mieux comprendre ce qui s'est passé à Fukushima Daiichi. Les consultations ont aussi permis au personnel de la CCSN de partager des mesures en cours de planification par la CCSN et l'industrie de l'énergie nucléaire pour donner suite aux leçons tirées de l'accident de Fukushima Daiichi. Après ces consultations, le *Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi* [5] a été publié, et il est maintenant mis en œuvre en grande partie.

Le Plan d'action intégré de la CCSN a réuni tous les commentaires et recommandations des parties intéressées et du public reçus dans le cadre des consultations publiques au sujet du *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*. Il a aussi intégré des recommandations issues de deux examens indépendants en lien avec les leçons tirées de l'accident de Fukushima : un examen réalisé par un comité consultatif externe intitulé *Examen de la réponse de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011* [27] et un autre réalisé par la mission de suivi du Service d'examen intégré de la réglementation (SEIR) de l'AIEA, intitulé *Rapport 2001 de la mission de suivi du SEIR* [28]. Le Plan d'action intégré de la CCSN est mis en œuvre dans toutes les grandes installations nucléaires en appliquant une approche fondée sur la connaissance du risque. Il prévoyait la mise en œuvre de mesures à court, à moyen et à long terme, avec des dates de mise en œuvre respectives en 2012, 2013 et 2015.

Depuis le dernier rapport de situation compris dans le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires, les titulaires de permis de centrale nucléaire au Canada ont présenté, à l'été 2015, des rapports d'étape supplémentaires sur les progrès réalisés pour mettre en œuvre les leçons tirées de l'accident de Fukushima. Ces rapports fournissent des détails sur les activités achevées à ce jour par les titulaires de permis de centrale nucléaire et sur l'avancement de la mise en œuvre des activités de suivi relatives à l'accident de Fukushima. Plus spécifiquement, les rapports d'étape faisaient état des progrès accomplis par les titulaires de permis de centrale nucléaire pour mettre en œuvre le Plan d'action intégré de la CCSN en vue d'apporter des améliorations en matière de sûreté destinées à renforcer la défense en profondeur et à améliorer les interventions en cas d'urgence sur le

site. En tout, 36 mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF) applicables aux centrales nucléaires canadiennes ont été tirées du Plan d'action intégré de la CCSN.

L'annexe H présente l'état d'avancement des MPF en date du 1<sup>er</sup> mars 2016. Des mises à jour sur les activités qui ont mené à la fermeture des MPF pour chaque centrale, depuis la dernière mise à jour de la Commission dans le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires, sont présentées à la section 3 sous le titre « Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation ».

Tel qu'il est indiqué dans le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires, toutes les mesures à court terme visant les centrales nucléaires canadiennes ont été fermées selon les délais établis dans le Plan d'action intégré de la CCSN et à la satisfaction du personnel de la CCSN. Depuis la réception du Rapport d'étape n° 7 sur Fukushima présenté par les titulaires de permis en 2015 et son examen par le personnel de la CCSN, toutes les MPF à moyen et à long terme ont été fermées, et ce, pour toutes les centrales nucléaires.

Pour faire le suivi de la fermeture des MPF, des mesures propres à chaque centrale ont été créées, au besoin. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des mesures de suivi propres à chaque centrale dans le cadre de ses activités de vérification de la conformité. Ces mesures feront partie des opérations quotidiennes et seront suivies jusqu'à leur mise en œuvre complète au moyen des critères de vérification de la conformité.

À long terme, les améliorations en matière de sûreté à apporter à la conception de même qu'à l'équipement d'atténuation additionnel ou à sa disponibilité seront intégrées dans les systèmes et les programmes des titulaires de permis et continueront de faire l'objet d'une surveillance au moyen du programme de vérification de la conformité de base de la CCSN, notamment par l'intermédiaire d'examen des documents et d'inspections. Le personnel de la CCSN continuera d'effectuer d'autres vérifications axées sur la mise en œuvre de modifications physiques aux centrales nucléaires et sur l'installation des équipements exigés selon les critères de fermeture des MPF. L'approche suivie pour réaliser ces activités de vérification est décrite dans la section ci-après.

### **Surveillance de la conformité relativement à la mise en œuvre des modifications aux centrales et de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence en réponse à l'accident de Fukushima**

Dans le cadre du programme général de vérification de la conformité de la CCSN, le personnel de la CCSN vérifie la conformité de la mise en service d'équipement en lien avec Fukushima afin de s'assurer que les titulaires de permis se sont procurés, ont installé et ont mis en place tout l'équipement qu'ils se sont engagés à mettre en service dans leurs réponses aux MPF respectives. Plus spécifiquement, le personnel de la CCSN a organisé des activités d'inspection pour vérifier la mise en œuvre des modifications à apporter aux centrales et de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence dans les centrales nucléaires canadiennes selon une approche à quatre niveaux :

- **Niveau 1** : Vérification sur le terrain de l'acquisition, de l'installation et/ou de l'assemblage de l'équipement. Ce niveau consiste en un examen visuel sur le site pour s'assurer que l'équipement a été acheté et installé.
- **Niveau 2** : Confirmation de la mise en service de l'équipement, du transfert aux opérations ou de la disponibilité de l'équipement.
- **Niveau 3** : Vérification de suivi de la conformité d'un échantillonnage dans le cadre des activités normales de conformité selon une approche fondée sur le risque.

- **Niveau 4** : Démonstration sur place de la performance de l'équipement dans le cadre de la formation, des entraînements et des exercices. Dans certains cas, la présence de nouvel équipement, comme l'alimentation électrique de secours et autres moyens utilisés pour ajouter de l'eau dans les différents systèmes afin de ralentir ou d'arrêter la progression d'un accident grave, ne suffit pas à prouver son efficacité. En pareil cas, il faut démontrer la capacité à déployer ces ressources à l'intérieur d'un temps de mission précis. Cette démonstration est effectuée sur le site dans le cadre de formations, d'entraînements ou d'exercices.

Depuis la dernière mise à jour sur l'avancement de la réponse à l'accident de Fukushima fournie dans le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires, le personnel de la CCSN en poste aux centrales a continué de confirmer que tout l'équipement actuellement installé, en cours d'installation ou acheté en réponse à l'accident de Fukushima et gardé dans des installations d'entreposage désignées a été déployé conformément aux engagements des titulaires de permis et est disponible. Cette approche à quatre niveaux sera aussi employée pour la vérification de la conformité de l'équipement qui reste encore à livrer aux titulaires de permis.

En mai 2016, le personnel de la CCSN a réalisé des inspections de niveau 3 sur le site de toutes les centrales nucléaires canadiennes. En se fondant sur les échantillons d'activités examinés, le personnel de la CCSN a vérifié que les titulaires de permis tiennent adéquatement compte des facteurs humains dans la conception pour les processus et éléments particuliers découlant des MPF, et qu'ils élaborent ou modifient adéquatement leurs procédures produites dans le cadre des MPF. Dans l'ensemble, le personnel de la CCSN a constaté que les titulaires de permis sont conformes aux exigences de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires*. Toutefois, des domaines d'amélioration ont été relevés à l'égard de la documentation et de l'exécution de travaux relatifs aux facteurs humains dans la conception. Tous les titulaires de permis aborderont ces domaines d'amélioration dans le cadre du programme de vérification de la conformité.

De plus, le personnel de la CCSN a assisté et a participé à trois exercices de grande envergure distincts de niveau 4 (l'exercice Huron Challenge de Bruce Power en 2012, l'exercice Unified Response d'OPG en 2014 et l'exercice Intrepid à la centrale de Point Lepreau en 2015) qui visaient à mettre à l'épreuve la capacité d'intervention en cas d'accident grave, à évaluer le déploiement de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence et à analyser les normes de rendement. Ces exercices ont permis aux titulaires de permis d'apporter des améliorations, et le personnel de la CCSN continuera de surveiller leur mise en œuvre.

Tel qu'il est mentionné dans la section précédente, la vérification des mises à niveau de la conception, des analyses ou des changements procéduraux de chaque centrale sont suivis grâce aux mesures de suivi propres à chaque centrale dans le cadre du programme de vérification de la conformité de base de la CCSN. Il y a actuellement six mesures de suivi propres à une centrale qui sont ouvertes pour Bruce Power, cinq pour Énergie NB et trois pour OPG. Notons que, dans certains cas, le calendrier de réalisation ou de mise en œuvre d'une mise à niveau de la conception propre à une centrale coïncidera avec les arrêts prévus.

### 2.2.6 Projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington

Le 17 août 2012, une formation de la Commission a annoncé sa décision de délivrer un permis de préparation de l'emplacement pour un réacteur de puissance (PPERP) à OPG

pour son projet de nouvelle centrale nucléaire sur le site du complexe nucléaire de Darlington pour une période de dix ans (du 17 août 2012 au 17 août 2022).

Comme l'exige la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, une évaluation environnementale (EE) du projet devait être réalisée avant qu'une décision d'autorisation puisse être prise concernant le PPERP. La commission d'examen conjoint (CEC) a réalisé l'EE en 2011. Cette EE et le permis ont été contestés au moyen d'une demande de contrôle judiciaire devant la Cour fédérale du Canada.

En mai 2014, la Cour fédérale a autorisé la demande en partie et exigé que cette EE soit retournée à la CEC afin de procéder à un nouvel examen et à une nouvelle détermination des enjeux particuliers énoncés dans sa décision. Le permis a par conséquent été mis de côté.

La décision de la Cour fédérale a été portée en appel et la Cour d'appel fédérale a renversé le jugement de la Cour fédérale le 10 septembre 2015, rejetant ainsi la demande de contrôle judiciaire.

Une demande d'autorisation pour interjeter appel de la décision de la Cour d'appel fédérale a été déposée auprès de la Cour suprême du Canada (CSC) en novembre 2015. En avril 2016, la CSC a refusé la demande d'appel de la décision de la Cour d'appel fédérale.

Tel qu'il est décrit dans le permis de préparation de l'emplacement d'OPG, les travaux exécutés en 2014 et 2015 étaient liés aux recommandations de la CEC. Plus spécifiquement :

- la surveillance de l'hirondelle de rivage et l'établissement de mesures d'atténuation
- le soutien des activités de la CCSN pour engager la participation des parties intéressées dans l'élaboration de politiques sur l'utilisation des terres autour des centrales nucléaires

### **Surveillance de l'hirondelle de rivage et mesures d'atténuation**

La construction et l'exploitation d'une nouvelle centrale nucléaire sur le site de Darlington exigeront la destruction de falaises naturelles le long de la rive nord-est du lac Ontario. L'existence de ces falaises naturelles connues pour servir d'habitat à l'hirondelle de rivage pourrait être menacée par l'aménagement d'une nouvelle centrale nucléaire. La CEC a recommandé l'aménagement d'habitats de nidification artificiels pour faire en sorte que la population reste le plus près possible de la falaise originale.

Conformément aux recommandations de la CEC, des évaluations des terriers de l'hirondelle de rivage sur le site de Darlington et dans la zone environnante sont réalisées depuis 2008. En mars 2015, OPG a présenté les résultats de la surveillance d'un remblai de terre qui a été construit en 2012 pour servir d'habitat de nidification artificiel. Cette surveillance a été effectuée dans le cadre d'une étude sur les habitats de nidification adéquats pour cette espèce. Ce rapport indiquait qu'on n'a observé aucun terrier creusé dans le remblai et aucune utilisation de l'habitat artificiel par l'hirondelle de rivage au cours de la saison 2014. Le personnel de la CCSN a indiqué qu'OPG devait continuer de surveiller le remblai au cours de la saison 2015. En mars 2016, le personnel de la CCSN a reçu les résultats du programme d'OPG sur l'hirondelle de rivage; ces résultats sont actuellement à l'étude.

### Planification de l'utilisation des terres

Compte tenu des leçons tirées de l'accident de Fukushima Daiichi, la CEC est d'avis qu'il faut éviter la présence de zones résidentielles dans un rayon de trois kilomètres d'un site nucléaire et des mesures appropriées doivent être prises pour évaluer et définir des zones tampons autour des installations nucléaires au Canada. Dans cette optique, la CEC a soumis des recommandations à la CCSN, au gouvernement de l'Ontario et à la municipalité de Clarington concernant la planification de l'utilisation des terres.

Ces recommandations concernaient plus précisément ce qui suit :

- l'élaboration de politiques sur l'utilisation des terres entourant les centrales nucléaires
- l'interdiction de projets d'aménagement à risque dans un rayon de trois kilomètres du périmètre du site, par les autorités provinciales
- l'interdiction de projets d'aménagement à risque dans un rayon de trois kilomètres du périmètre du site, par les autorités municipales
- la gestion du développement à proximité du site du projet pour garantir une capacité d'évacuation

Des efforts considérables ont été déployés par différents ordres de gouvernement pour donner suite aux recommandations de la CEC concernant l'utilisation des terres. En 2013, dans le cadre de ses activités visant à donner suite aux recommandations de la CEC, la CCSN a tenu un atelier sur l'utilisation des terres à l'intention du personnel d'OPG ainsi que des parties intéressées municipales, régionales et provinciales. La CCSN continue de faire le suivi des recommandations issues de cet atelier.

Principales activités et progrès réalisés à ce jour :

- Le gouvernement de l'Ontario a publié en 2014 la version révisée de la Déclaration de principes provinciale (entrée en vigueur le 30 avril 2014). La déclaration révisée comprend une nouvelle politique sur la compatibilité de l'utilisation des terres qui est étoffée par les définitions des termes « Utilisations sensibles du sol » et « Grandes installations », ce dernier incluant les installations de production d'énergie comme les centrales nucléaires.
- La région de Durham s'est engagée à mettre à jour son plan régional officiel lors de la prochaine révision (prévue pour 2018) afin de l'harmoniser avec la Déclaration de principes provinciale de 2014.
- Le plan officiel proposé pour la municipalité de Darlington a été publié en mars 2015 et comporte des politiques pour se conformer à la Déclaration de principes provinciale de 2014 concernant l'utilisation des terres. La version préliminaire du plan est soumise aux processus municipaux, puis régionaux, de consultation, d'examen et d'approbation. La municipalité de Darlington prévoit réaliser la mise en œuvre complète du plan révisé d'ici 2018.
- La CCSN a publié en février 2016 le document d'application de la réglementation REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*[29]. Ce document est fondé sur des pratiques exemplaires internationales pour

l'établissement de zones d'exclusion, ce qui est exigé pour la planification de l'utilisation des terres à proximité de centrales nucléaires.

#### **Travaux prévus par OPG en 2016 et 2017**

Conformément aux recommandations de la CEC, OPG prévoit réaliser les travaux suivants en 2016-2017 en ce qui a trait à l'étude méthodologique sur les milieux aquatiques en eau profonde :

- Préparation d'un rapport méthodologique d'échantillonnage préliminaire pour un programme de collecte de données sur le terrain visant à faciliter le choix d'un emplacement pour la prise d'eau et le diffuseur dans le cadre du projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington. La CCSN s'attend à recevoir ce rapport aux fins d'examen et de formulation de commentaires d'ici l'été 2016.
- Mise en œuvre des études de terrain en milieux aquatiques en 2016-2017.

La CCSN continuera de surveiller tous les travaux entourant les recommandations de la CEC, et ce, jusqu'à leur achèvement.

### 3 Rendement en matière de sûreté de chaque centrale nucléaire et développements en matière de réglementation

Cette section présente les cotes de rendement attribuées pour les 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR) décrite précédemment, et ce, pour chaque centrale au Canada. Les cotes de rendement reflètent la mesure, selon le jugement du personnel de la CCSN, dans laquelle les programmes des titulaires de permis répondent aux exigences et aux attentes réglementaires et contribuent à préserver la santé, la sûreté et la sécurité, à protéger l'environnement et à respecter les obligations internationales du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

Les cotes de rendement en matière de sûreté ont été déterminées en suivant une approche fondée sur le risque au moment d'intégrer les observations accumulées lors des activités de surveillance, des inspections, des examens documentaires des événements et des activités de suivi des progrès réalisés pour ce qui est de répondre aux mesures d'application de la loi prises par le personnel de la CCSN.

Cette section du rapport donne aussi des informations détaillées sur différents développements et diverses questions en matière de réglementation concernant chacune des centrales nucléaires, dont la délivrance de permis, les grands projets et les événements décrits dans les rapports initiaux d'événement. Les renseignements fournis sont tenus à jour dans toute la mesure que le permet l'échéancier de préparation du rapport.

#### 3.1 Bruce A et B

Les centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B sont situées sur le bord du lac Huron, dans la municipalité de Kincardine, en Ontario. Les installations sont exploitées par Bruce Power en vertu d'une convention de bail avec le propriétaire de celles-ci, Ontario Power Generation (OPG).

La centrale de Bruce-A comprend 4 réacteurs CANDU ayant une puissance brute de 805 MWé (mégawatts d'électricité) aux tranches 1 à 4, lesquelles ont été en exploitation tout au long de l'année 2015. Pour sa part, la centrale de Bruce-B comprend 4 réacteurs CANDU ayant une puissance brute de 872 MWé aux tranches 5 à 8, lesquelles ont également été en exploitation tout au long de l'année 2015.

Ce rapport traite conjointement des deux centrales puisque Bruce Power y applique des programmes communs. Cependant, le



rendement des centrales de Bruce-A et de Bruce-B est évalué séparément, étant donné que la mise en œuvre de certains programmes varie d'une centrale à l'autre.

### 3.1.1 Évaluation de la sûreté

L'évaluation de la sûreté aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour 2015 a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 10. À la lumière de la surveillance de la conformité des DSR exercée par la CCSN, le personnel de la CCSN a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B ont été exploitées de manière sûre. La cote intégrée pour les deux centrales est « Entièrement satisfaisant », ce qui est une amélioration par rapport à l'année précédente pour la centrale de Bruce-A et la même cote que l'année précédente pour la centrale de Bruce-B.

**Tableau 10 : Cotes de rendement des centrales de Bruce-A et de Bruce-B**

Domaine de sûreté et de réglementation	Bruce-A	Bruce-B	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	ES	ES	ES
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA	SA
Radioprotection	SA	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA	SA
Gestion des déchets	ES	ES	ES
Sécurité	ES	ES	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l'industrie pour les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

#### Remarques :

- Aucune information n'est présentée dans cette sous-section du rapport concernant les domaines particuliers des DSR pour lesquels les activités de vérification de la conformité effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun fait d'importance.
- L'information présentée ci-après est particulière à la centrale. (Voir la section 2 pour les observations portant sur les tendances générales et l'ensemble des centrales.)

#### 3.1.1.1 Système de gestion

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans le DSR Système de gestion aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

**Système de gestion**

Le système de gestion de Bruce Power respectait les exigences de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7]. Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de vérification de la conformité visant des éléments du système de gestion de Bruce Power et a relevé des possibilités d'amélioration.

**Organisation**

Le personnel de la CCSN est d'avis que la structure organisationnelle ainsi que les rôles et responsabilités de Bruce Power sont adéquatement définis.

**Culture de sûreté**

Le personnel de la CCSN a examiné le processus de surveillance de la culture de sûreté de Bruce Power en janvier 2015. Cette évaluation a donné lieu à une série de rencontres et de discussions de sensibilisation avec Bruce Power au sujet des initiatives déployées sur l'ensemble du site pour surveiller et améliorer continuellement la culture de sûreté. Bruce Power continue d'appliquer les processus établis d'auto-évaluation de la culture de sûreté aux fréquences prévues. Le personnel de la CCSN est satisfait des activités de Bruce Power et continuera de surveiller ces évaluations et les initiatives qui en découlent.

**Gestion de la configuration**

Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun nouveau problème dans ce domaine en 2015. Un plan de mesures correctives est en cours de mise en œuvre relativement à la gestion de la configuration. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès réalisés tout au long de 2016.

**Gestion des entrepreneurs**

Le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes mineures de nature administrative et une incapacité d'adhérer aux procédures concernant la gestion des entrepreneurs qui offrent biens et services. Bruce Power s'affaire à prendre des mesures correctives pour y remédier et prévoit terminer les travaux requis d'ici la fin de 2017. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller l'application des mesures correctives par Bruce Power dans ce domaine.

**3.1.1.2 Gestion de la performance humaine**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans le DSR Gestion de la performance humaine aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

**Programme de performance humaine**

Le personnel de la CCSN a évalué le programme de performance humaine de Bruce Power et a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectent les exigences réglementaires de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires*. [7]. Le personnel de la CCSN examine actuellement la plus récente révision de la procédure liée au programme de performance humaine de Bruce Power afin d'évaluer les modifications par rapport à la dernière version révisée.

**Formation du personnel**

Bruce Power dispose d'un système de formation bien défini, robuste et fondé sur l'approche systématique à la formation. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à ces centrales répondait aux exigences réglementaires.

**Accréditation du personnel**

Bruce Power dispose d'un personnel en nombre suffisant pour tous les postes nécessitant une accréditation aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, conformément aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN est d'avis que le programme de Bruce Power garantit la compétence du personnel aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour ce qui est de l'accréditation du personnel et de la réalisation des tâches de façon sûre.

**Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Les programmes liés aux examens d'accréditation initiale et aux tests de requalification pour le personnel accrédité des centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectent toutes les exigences réglementaires.

**Organisation du travail et conception des tâches*****Effectif minimal***

Bruce Power dispose d'un nombre suffisant d'employés pour l'ensemble des postes nécessitant une accréditation. Le personnel de la CCSN a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectent les exigences relatives à l'effectif minimal.

***Aptitude au travail***

Bruce Power a dépassé les limites établies pour le nombre d'heures de travail du personnel accrédité aux centrales de Bruce-A et Bruce-B à plusieurs reprises pour maintenir l'effectif minimal par quart. Bruce Power a mis en place des mesures pour gérer les risques liés à la sûreté que présente la fatigue des travailleurs en cas de dépassement des heures maximales de travail. Le personnel de la CCSN continue d'effectuer un suivi trimestriel des heures de travail du personnel accrédité.

**3.1.1.3 Conduite de l'exploitation**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans le DSR Conduite de l'exploitation aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, chaque centrale a reçu la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente pour la centrale de Bruce-B et une amélioration par rapport à l'année précédente pour la centrale de Bruce-A.

**Réalisation des activités autorisées**

Bruce Power a continué d'exploiter les centrales de Bruce-A et de Bruce-B conformément aux Lignes de conduite pour l'exploitation. Toutes les tranches ont été exploitées dans le respect des limites de puissance prescrites par le permis d'exploitation de Bruce Power pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B.

À la centrale de Bruce-A, il n'y a eu aucun arrêt d'urgence, mais il y a eu un recul rapide de puissance et cinq baisses contrôlées de puissance. À la centrale de Bruce-B, il y a eu un arrêt d'urgence, aucun recul rapide de puissance et sept baisses contrôlées de puissance. Bruce Power n'a eu qu'un arrêt d'urgence en 2015 pour les deux centrales, un rendement qui excède les attentes de la CCSN et la cible de rendement pour l'ensemble des centrales.

Les reculs rapides de puissance et les baisses contrôlées de puissance ont été contrôlés adéquatement et la réduction de la puissance a été actionnée adéquatement par les systèmes de régulation du réacteur. Le personnel de la CCSN a vérifié si, pour tous les événements, le personnel de Bruce Power avait suivi les procédures approuvées, cerné ou évalué la cause fondamentale de l'événement et pris les mesures correctives qui s'imposaient. Le personnel de la CCSN a constaté que le rendement de Bruce Power en matière d'exploitation répondait à toutes les attentes et exigences réglementaires ou les surpassait en 2015.

Les graphiques de l'historique de la puissance pour les réacteurs des centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour 2015 sont fournis à l'annexe G. Ces graphiques montrent les moments où les arrêts ont eu lieu au cours de l'année (et les causes de ces arrêts) de même que les baisses de puissance qui les ont accompagnés.

### **Procédures**

Le personnel de la CCSN a constaté que Bruce Power s'est dotée de processus bien définis pour l'élaboration, l'examen, la validation, la mise en place et la révision des procédures requises. Bruce Power a entrepris d'améliorer ses procédures en 2015 en réduisant le nombre de demandes de modification de document ainsi que sa documentation. Le personnel de la CCSN est satisfait de la qualité des procédures de Bruce Power et a conclu que l'entreprise respecte les exigences réglementaires.

### **Rapports et établissement des tendances**

Bruce Power doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, conformément aux exigences prescrites dans le document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Elle doit également donner suite à tous les événements au moyen de mesures correctives et d'analyses des causes apparentes ou fondamentales, lorsqu'il le faut. Le personnel de la CCSN a conclu que les rapports et les activités d'établissement de tendances de Bruce Power s'étaient améliorés en 2015 tout en répondant aux attentes et aux exigences réglementaires ou en les surpassant.

### **Rendement de la gestion des arrêts**

En 2015, il y a eu six arrêts prévus aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B ainsi qu'un arrêt prévu du bâtiment sous vide à la centrale de Bruce-B. Bruce Power a réalisé tous les arrêts avec succès et a respecté les exigences en matière de vérification des garanties d'arrêt du réacteur. Des lacunes mineures dans ce domaine particulier ont été résolues tout au long de l'année. Le personnel de la CCSN a vérifié et conclu que ces garanties ont été appliquées correctement et qu'elles répondaient aux exigences en matière de sûreté des réacteurs.

En 2015, la centrale de Bruce-A, qui compte quatre réacteurs, a connu six arrêts forcés (la plupart à la tranche 3), tandis qu'il y en a eu quatre à la centrale de Bruce-B. Tous les arrêts forcés étaient principalement causés par des événements liés à l'équipement d'entretien (comme des réparations au refroidisseur d'hydrogène et au refroidisseur d'air du générateur). L'exécution des arrêts, la sûreté et la gestion du travail respectaient ou dépassaient les exigences et les attentes de la CCSN.

### **Paramètres d'exploitation sûre**

Bruce Power a terminé la mise en œuvre des paramètres d'exploitation sûre (PES) conformément aux exigences de la norme du Groupe CSA N290.15, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [46]. Les PES respectent les exigences réglementaires applicables, et Bruce Power apportera des améliorations sur une base continue.

### 3.1.1.4 Analyse de la sûreté

Sur la foi de l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Analyse de la sûreté aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Analyse déterministe de la sûreté**

Bruce Power a en place un programme efficace et bien géré pour effectuer des analyses déterministes de la sûreté. Elle poursuit la mise en œuvre du REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [9] et s'affaire à élaborer une annexe sur les événements de mode commun qui sera ajoutée aux rapports de sûreté des centrales de Bruce A et B.

Les marges de sûreté aux centrales de Bruce-A et Bruce-B sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation de la CCSN établis pour assurer une exploitation sûre des centrales.

#### **Étude probabiliste de sûreté**

Bruce Power respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [30], et est en voie de mettre en œuvre le REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [12] récemment publié.

#### **Analyse de la criticité**

Bruce Power est tenu d'avoir un programme de sûreté-criticité. Le personnel de la CCSN souligne qu'il n'y a eu aucun événement de criticité aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2015. Le programme de sûreté-criticité de Bruce Power s'avère satisfaisant et Bruce Power s'est engagée à mettre à jour son programme afin de respecter les nouvelles exigences d'autorisation du document RD-327, *Sûreté en matière de criticité nucléaire* [31] en 2016.

### 3.1.1.5 Conception matérielle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Gouvernance de la conception**

##### ***Qualification environnementale***

Le programme de qualification environnementale est pleinement mis en œuvre à toutes les tranches en exploitation des centrales de Bruce-A et Bruce-B, lesquelles ont démontré leur conformité au document directeur en veillant au maintien de l'efficacité de ce programme.

#### **Conception des systèmes**

##### ***Systèmes électriques***

Il n'y a pas eu d'événements importants à signaler au cours de l'année ayant eu des répercussions sur les systèmes d'alimentation électrique aux centrales de Bruce A et B. Bruce Power a cependant réglé en 2015 le problème de longue date lié à l'achèvement du processus de nomination de classe commerciale (NCC) de l'alimentation électrique

qualifiée à la centrale de Bruce-A. Ce dossier a été traité dans le cadre du projet de Bruce Power visant à qualifier la génératrice de secours au diesel 2 au moyen du processus NCC et en utilisant la norme EPRI NP-5652, *Guideline for the Utilization of Commercial Grade Items in Nuclear Safety Applications*. Certains travaux continus sur le terrain à l'égard de ce projet seront effectués en 2016.

Le personnel de la CCSN a continué d'exercer un suivi auprès de Bruce Power concernant la durée des essais sur la génératrice portative de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence et les essais sur la capacité des batteries. Ce problème a été résolu au début de 2016.

#### ***Conception de la protection-incendie***

Le personnel de la CCSN a procédé à des activités régulières de surveillance réglementaire aux centrales de Bruce A et B en 2015, notamment une inspection de la protection-incendie en fonction des exigences énoncées dans la norme CSA N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires* [32]. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie des centrales de Bruce-A et de Bruce-B est complet et respecte les exigences réglementaires.

#### **Conception des composants**

##### ***Conception du combustible***

Bruce Power dispose d'un programme d'inspection du combustible bien élaboré. Le taux de défectuosité du combustible pour les tranches 1 et 2 est supérieur à la moyenne de l'ensemble des centrales nucléaires en raison de dommages causés par des débris découlant des récents travaux de réfection réalisés aux tranches en question. Il convient cependant de noter que le taux de défectuosité est à la baisse et devrait revenir à la moyenne de l'ensemble des centrales nucléaires au cours des prochaines années. Le taux de défectuosité du combustible pour les tranches 3 à 8 se situe dans la moyenne des centrales nucléaires d'environ une grappe par année. Bruce Power est en mesure de localiser et de décharger les grappes défectueuses. Aucune limite réglementaire n'a été dépassée cette année.

Bruce Power s'affaire toujours à tenter de résoudre un problème de fissures au niveau des plaques d'extrémité dans les canaux acoustiques des tranches 5 à 8 qui est à l'origine de dommages à un petit nombre de grappes de combustible. Le personnel de la CCSN a approuvé le plan de mesures correctives de Bruce Power et conclu que son programme de combustible permet une exploitation sûre. D'autres analyses de la « défense en profondeur » pour ce dossier de sûreté doivent être présentées par Bruce Power en 2016. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller ce problème au moyen des exigences énoncées dans le REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2].

##### ***Câbles***

Le personnel de la CCSN a vérifié et confirmé que le problème relatif au plan de surveillance du rendement des composants pour les câbles à la centrale de Bruce-A a été complètement résolu.

#### **3.1.1.6 Aptitude fonctionnelle**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par

conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

**Aptitude fonctionnelle de l'équipement et performance de l'équipement**

À la lumière des inspections sur le site et des activités de vérification de la conformité effectuées, le personnel de la CCSN est convaincu que la performance de l'équipement dans son ensemble aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B a été satisfaisante et a répondu aux exigences réglementaires.

**Entretien**

En 2015, le programme d'entretien général des centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectait les exigences du document de la CCSN RD/GD-210, *Programme d'entretien des centrales nucléaires* [33]. Le rendement du programme d'entretien est demeuré satisfaisant aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, des améliorations ayant été observées dans la réduction des retards cumulés au chapitre de l'entretien. Les coefficients d'exécution de l'entretien préventif se situaient aux alentours de 84 % et 82 %, respectivement, pour les centrales de Bruce A et B.

Les résultats relatifs aux retards cumulés au chapitre de l'entretien pour les centrales de Bruce A et B se trouvent dans les tableaux 11 et 12, respectivement.

À la centrale de Bruce-A, Bruce Power est parvenu à réduire les retards cumulés au chapitre de l'entretien correctif des composants essentiels, qui se situent désormais au niveau recommandé par l'industrie. Les retards cumulés au titre de l'entretien déficient des composants essentiels ont également été réduits, mais demeurent plus élevés que la moyenne de l'industrie. Pour la centrale de Bruce-B, le titulaire de permis a maintenu son faible retard au regard de l'entretien correctif des composants essentiels. Relativement aux retards au chapitre de l'entretien déficient des composants essentiels, il demeure au-dessus de la moyenne de l'industrie malgré une diminution importante.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de ces indicateurs.

**Tableau 11 : Retards relatifs aux travaux d'entretien et reports relatifs aux composants essentiels pour la centrale de Bruce-A**

Paramètre	Moyenne des ordres de travail par tranche	Tendance par rapport à 2014	Moyenne de l'industrie
Retards relatifs à l'entretien correctif	4	À la baisse	11
Retards relatifs à l'entretien déficient	123	À la baisse	117
Reports des travaux d'entretien préventif	18	À la baisse	49

**Tableau 12 : Retards relatifs aux travaux d’entretien et reports relatifs aux composants essentiels pour la centrale de Bruce-B**

Paramètres	Moyenne des ordres de travail par tranche	Tendance par rapport à 2014	Moyenne de l’industrie
Retards relatifs à l’entretien correctif	6	À la baisse	11
Retards relatifs à l’entretien déficient	180	À la baisse	117
Reports des travaux d’entretien préventif	28	Stable	49

**Intégrité structurale**

Bruce Power a inspecté des composants sélectionnés de l’enveloppe sous pression et de l’enceinte de confinement, y compris des structures de confinement en 2015 pour les tranches 1, 3 et 4 de la centrale de Bruce-A et les tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B. Les inspections d’enveloppe sous pression ont notamment visé des éléments du circuit caloporteur primaire et des systèmes auxiliaires, des générateurs de vapeur, des conduites d’alimentation et des tubes de force. Bruce Power a également réalisé des essais de pressurisation positive sur l’enceinte de confinement, notamment un test de pressurisation du bâtiment sous vide pour toutes les tranches de la centrale de Bruce-B.

À la lumière des activités de surveillance de la conformité, le personnel de la CCSN a conclu que les structures, systèmes et composants (SSC) importants pour assurer l’exploitation sûre des centrales de Bruce A et B respectaient les exigences réglementaires applicables et que des marges de sûreté acceptables ont été maintenues.

Bruce Power a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible afin de faire avancer la conception des outils analytiques nécessaires pour démontrer l’aptitude fonctionnelle des tubes de force en lien avec l’exploitation continue.

**Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté**

Le programme de fiabilité aux centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux exigences réglementaires énoncées dans le document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [15]. Bruce Power a terminé la transition vers le document RD/GD-98 en 2015 et s’affaire à mettre à jour la liste des systèmes importants pour la sûreté conformément à ses rapports les plus récents sur l’étude probabiliste de sûreté (EPS).

À la centrale de Bruce-A, tous les systèmes spéciaux de sûreté ont respecté leurs objectifs d’indisponibilité en 2015, à l’exception des systèmes d’arrêt d’urgence (SAU) des tranches 1 et 2, et du système de confinement à pression négative (SCPN).

Les systèmes SAU1 et SAU2 de la tranche 2 n’ont pas respecté leur objectif d’indisponibilité en raison d’une vanne de régulation qui a été laissée en position légèrement ouverte, ce qui a entraîné une chute de pression du circuit caloporteur en-deçà de la limite et a rendu ce paramètre de déclenchement indisponible. Des mesures correctives immédiates ont été adéquatement déterminées. Ce problème n’a entraîné aucune incidence importante sur la sûreté nucléaire.

Les systèmes SAU2 des tranches 1 et 2 n'ont pas respecté leur objectif d'indisponibilité en raison de la configuration d'une tension seuil légèrement inférieure sur le comparateur lors de l'étalonnage du SAU2. La procédure d'étalonnage des boucles a été révisée et il a été déterminé que le facteur de correction appliqué aux amplificateurs était adéquat pour atténuer ce problème. Ce problème n'a entraîné aucune incidence importante sur la sûreté nucléaire.

Le SCPN n'a pas respecté son objectif d'indisponibilité en raison d'une fuite du sas qui a été détectée lors d'un essai d'étanchéité du système de sûreté. Dans le cas peu probable d'une rupture d'une conduite de vapeur du côté secondaire, la fuite du sas aurait légèrement diminué l'efficacité du SCPN. Bruce Power a pris des mesures adéquates pour régler ces déficiences temporaires et a mis en œuvre des mesures correctives pour prévenir toute récurrence.

Le personnel de la CCSN a vérifié les mesures correctives de Bruce Power et a conclu que ces problèmes n'ont eu aucune incidence importante sur la sûreté nucléaire.

Tous les systèmes spéciaux de sûreté de Bruce-B ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité en 2015.

### **Gestion du vieillissement**

Bruce Power a mis en œuvre un programme intégré de gestion du vieillissement aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B afin de s'assurer que l'état des SSC importants pour la sûreté est bien compris et que les activités requises pour assurer l'intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit sont en place. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de gestion du vieillissement de Bruce Power répondait aux exigences réglementaires.

À l'heure actuelle, Bruce Power s'affaire à mettre à niveau ses processus de gouvernance relatifs à la gestion du vieillissement afin de se conformer au REGDOC-2.6.3, *Aptitude fonctionnelle : Gestion du vieillissement* [16], ce qui devrait être pleinement atteint en 2016.

### **Contrôle chimique**

Le rendement du programme de contrôle chimique de Bruce Power aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B est satisfaisant.

Une inspection de conformité réalisée lors de l'arrêt de la tranche 6 à la centrale de Bruce-B a permis de constater que Bruce Power respectait toutes les exigences applicables relativement au suivi des paramètres chimiques critiques pendant l'état d'arrêt garanti. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun problème lié au contrôle des paramètres chimiques aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B.

### **Inspections et essais périodiques**

Bruce Power dispose de programmes d'inspection périodique (PIP) adéquats aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour les composants importants pour la sûreté de l'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement.

Le personnel de la CCSN a surveillé la conformité aux exigences réglementaires pour les PIP et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond à ces exigences.

Bruce Power s'affaire actuellement à mettre à jour son PIP relatif aux composants sous pression afin de respecter la version 2014 de la norme du Groupe CSA N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [18]. La conformité pleine et entière aux exigences de programme mises à jour est prévue d'ici 2018.

### 3.1.1.7 Radioprotection

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Radioprotection aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Application du principe ALARA**

Bruce Power a continué de mettre en œuvre un programme mature, bien défini et hautement efficace aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B qui repose sur les pratiques exemplaires de l'industrie, soit maintenir les doses au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun cas de non-conformité à la réglementation relativement au programme ALARA. Les valeurs de l'exposition collective aux rayonnements, fournies par Bruce Power, cadrent avec les objectifs de dose des centrales de Bruce-A et Bruce-B. Le personnel de la CCSN a conclu que la mise en œuvre du programme ALARA dans les installations de Bruce Power a respecté les exigences réglementaires et atteint les objectifs prévus, avec une tendance vers l'amélioration.

#### **Contrôle des doses reçues par les travailleurs**

Bruce Power a continué de se conformer aux exigences réglementaires relatives à la mesure et à la consignation des doses reçues par les travailleurs. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des doses des travailleurs à Bruce Power est efficace et répond aux exigences réglementaires. Aucun travailleur aux centrales de Bruce A et B n'a reçu de dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires en raison d'une exposition en 2015. Les données sur les doses reçues aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B se trouve à la section 2.1.7 et à l'annexe E.1.

Les indicateurs de rendement liés à la sûreté utilisés pour le contrôle des doses des travailleurs comprennent le suivi des occurrences liées à des doses reçues à la suite d'une exposition ou d'une absorption imprévue. Bruce Power a signalé deux expositions imprévues, toutes deux bien en-deçà du seuil d'intervention de 2 mSv. Ces indicateurs ayant pour fonction de stimuler l'amélioration, le personnel de la CCSN n'a pas jugé que ces expositions avaient eu une importance sur le plan de sûreté.

#### **Rendement du programme de radioprotection**

Le rendement du programme de radioprotection de Bruce Power répond aux exigences énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection*. La surveillance exercée par Bruce Power lors de la mise en œuvre et de l'amélioration de son programme de radioprotection s'est révélée efficace pour protéger les travailleurs aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Bruce Power mesure continuellement le rendement de son programme de radioprotection en fonction des objectifs, buts et cibles établis par l'industrie.

#### **Contrôle des dangers radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui a trait à la contamination de surface aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2015.

En juillet 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection ciblée du programme de contrôle des risques radiologiques aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Même s'il a noté un certain nombre de constatations positives, le personnel de la CCSN a également relevé des domaines à améliorer. Bruce Power a réglé ces

lacunes ayant peu d'importance sur le plan de la sûreté en mai 2016. Le personnel de la CCSN est satisfait du rendement de Bruce Power dans ce domaine qui respecte selon lui les exigences réglementaires applicables.

#### **Dose estimée au public**

Bruce Power a continué de veiller à la protection du public conformément au *Règlement sur la radioprotection*. En 2015, la dose au public signalée pour le complexe nucléaire de Bruce (c'est-à-dire Bruce-A et Bruce-B, l'installation centrale d'entretien et de lavage, l'Installation de gestion des déchets Western et le réacteur déclassé de Douglas Point) était de 0,00289 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite annuelle de dose réglementaire pour le public, qui est de 1 mSv.

### **3.1.1.8 Santé et sécurité classiques**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Rendement**

Selon les rapports de Bruce Power, le taux de gravité des accidents (TGA) pour les centrales de Bruce A et B a diminué, passant de 0,1 en 2014 à 0,0 en 2015, ce qui témoigne d'un rendement exceptionnel. La fréquence des accidents (FA) pour les deux centrales a connu une légère augmentation, passant de 0,17 en 2014 à 0,28 en 2015, en raison d'une hausse des blessures nécessitant un traitement médical pendant la période visée par le rapport.

La FA et le TGA sont des indicateurs de rendement. Ils étaient tous les deux acceptables pour les centrales de Bruce A et B en 2015. Une description des données liées à la FA et au TGA pour les centrales de Bruce A et B se trouve également à la section 2.1.8.

#### **Pratiques**

Aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, Bruce Power se conformait aux dispositions pertinentes de la *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail* et de la *Loi sur les relations de travail* de l'Ontario.

#### **Sensibilisation**

En 2015, les centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondaient aux exigences dans ce domaine. Toutes les lacunes décelées lors des inspections sur le site ont été corrigées pendant l'année.

Malgré quelques légères lacunes relevées sur le plan de l'entretien pendant les inspections sur le site, une tendance positive vers l'amélioration de l'entretien a été notée en 2015 comparativement à 2014. Toutes les lacunes relevées ont été corrigées par Bruce Power pendant l'année.

### **3.1.1.9 Protection de l'environnement**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement aux centrales de Bruce-A et Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires

applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Contrôle des effluents et des émissions**

Tous les rejets radiologiques aux centrales de Bruce-A et Bruce-B sont demeurés bien en deçà de leurs limites réglementaires.

En 2015, les inspections sur le site de Bruce-A et de Bruce-B n'ont donné lieu qu'à des constatations positives. Les limites de rejet dérivées figurent à l'annexe E.1

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

Bruce Power a élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement afin d'évaluer les risques environnementaux liés à ses activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

#### **Évaluation et surveillance**

Le personnel de la CCSN a examiné et analysé les données présentées par Bruce Power relativement à la surveillance environnementale et n'a relevé aucun risque déraisonnable pour le public ou l'environnement.

#### **Protection du public**

Il n'y a eu aucun rejet de substances dangereuses provenant des centrales de Bruce-A et de Bruce-B qui ont posé un risque inacceptable pour l'environnement ou le public.

La dose annuelle au public signalée pour le complexe de Bruce est demeurée très faible à 0,29 % de la limite de dose pour le public.

#### **Évaluation des risques environnementaux**

Bruce Power a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme efficace d'évaluation et de gestion des risques environnementaux aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, conformément aux exigences de la CCSN.

L'évaluation des risques dans le cas des poissons a continué d'être mise à jour à l'aide des résultats du programme de suivi de l'EE réalisée à la centrale de Bruce-A et des programmes de recherche portant sur le grand corégone actuellement menés par d'industrie et/ou des universités. Le personnel de la CCSN continue de collaborer étroitement avec Environnement et Changement climatique Canada dans le cadre d'une évaluation des effets thermiques afin de veiller à protéger les frayères vulnérables contre les rejets thermiques.

### **3.1.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Préparation et intervention en cas d'urgence classique**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire aux centrales de Bruce-A et Bruce-B en 2015, notamment des examens de documents, des observations sur le site et la participation à des exercices. Bruce Power a satisfait à ses obligations en matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence classique, améliorant même son programme d'exercices d'urgence (non nucléaire).

**Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

Bruce Power est parvenu à démontrer qu'elle est prête à intervenir en cas d'urgence nucléaire.

Bruce Power a respecté l'exigence de son Manuel des conditions de permis (MCP) relativement à la distribution de comprimés d'iode de potassium (KI) en 2015. En partenariat avec la municipalité de Kincardine et l'unité de santé de Grey Bruce, Bruce Power a grandement amélioré la disponibilité des comprimés de KI aux résidences, aux écoles et aux entreprises dans les zones primaire (10 km) et secondaire (50 km). Une réserve d'urgence de comprimés de KI est conservée dans les centres d'intervention d'urgence municipaux. Bruce Power a terminé la distribution de dépliants d'information sur la préparation en cas d'urgence aux résidents situés dans les environs de la centrale, ce qui a permis de les sensibiliser davantage à la préparation et à l'intervention en cas d'urgence nucléaire.

**Préparation et intervention en cas d'incendie**

Bruce Power a ouvert une installation intérieure d'entraînement à la lutte contre les incendies en avril 2015 qui permet à la brigade d'incendie industrielle de tenir régulièrement des exercices d'incendie en situation réelle sur le site. Le personnel de la CCSN a effectué en 2015 une analyse d'un exercice d'incendie aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B afin d'évaluer la capacité d'intervention de la brigade d'incendie industrielle. Il a conclu que Bruce Power continue de mettre en œuvre une capacité d'intervention en cas d'incendie complète qui comprend des procédures efficaces, de la formation et le maintien des compétences.

**3.1.1.11 Gestion des déchets**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets aux centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B respectait ou dépassait les objectifs de rendement et les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

Les programmes de gestion des déchets de Bruce Power aux centrales de Bruce A et B dépassent les attentes dans tous les domaines particuliers relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

Le plan de déclassement d'OPG pour les centrales de Bruce A et B a été mis à jour en 2012 et demeure valide et pertinent.

**3.1.1.12 Sécurité**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Sécurité aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

**Arrangements en matière d'intervention**

Le personnel de la CCSN a noté quelques difficultés pour Bruce Power dans ce domaine particulier, plus précisément en ce qui a trait à la formation de la force d'intervention, une situation qui peut être directement liée à la nécessité, pour la direction, d'assurer une surveillance efficace et aux procédures strictes devant être appliquées dans les pratiques de formation. Des plans de mesures correctives en

réponse aux activités de vérification de la conformité sont en cours de mise en œuvre et sont jugés satisfaisants par le personnel de la CCSN.

#### **Pratiques en matière de sécurité**

Bruce Power satisfait ou excède les exigences réglementaires relatives aux pratiques en matière de sécurité. Elle a pris part à la mission du Service consultatif international sur la protection physique (IPPAS) au Canada. Elle a notamment participé à un atelier en mai 2015 ainsi qu'à des entrevues et s'est prêtée à un examen international de ses pratiques en octobre 2015. Elle a également été l'hôte d'un cours sur la gestion des incidents et d'un atelier donné par le World Institute for Nuclear Security (WINS) à l'intention de l'industrie. Bruce Power va également de l'avant avec les empreintes digitales numérisées afin d'améliorer son programme d'autorisation de sécurité pour accéder à son site.

#### **Entraînements et exercices**

Les entraînements et les exercices forment une partie intégrante du programme de sécurité de Bruce Power. Ce titulaire de permis a pris part à la mission de l'IPPAS au Canada, dans le cadre de laquelle il a notamment fait une démonstration de sécurité des exercices qu'il préconise. Bruce Power a également réalisé un exercice d'urgence de grande envergure mettant en cause des composants importants sur le plan de la sécurité et un grand groupe de ressources d'intervention hors site.

#### **Cybersécurité**

Bruce Power a mis en œuvre et tient à jour un programme de cybersécurité efficace. Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que le programme est conforme aux exigences réglementaires applicables.

### **3.1.1.13 Garanties et non-prolifération**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garanties et non-prolifération aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

Bruce Power respectait les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [27] à ses centrales de Bruce A et B.

#### **Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA**

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a effectué deux inspections à court délai de préavis aux centrales de Bruce A et B afin de confirmer qu'il n'y avait eu aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties et que toutes les activités avaient été déclarées. Bruce Power a collaboré à ces inspections et l'AIEA a fait savoir au personnel de la CCSN que les résultats de ces inspections avaient été satisfaisants.

L'AIEA n'a pas choisi les centrales de Bruce A et B pour effectuer une vérification de l'inventaire en 2015. Ainsi, le personnel de la CCSN a procédé, en 2015, à une évaluation de la préparation de la centrale de Bruce A et B à une vérification de l'inventaire. À la lumière des résultats de cette évaluation, le personnel de la CCSN est convaincu que la centrale de Bruce-A et Bruce-B auraient été prêtes si elles avaient été choisies par l'AIEA pour une vérification de l'inventaire.

### **Renseignements sur les activités et la conception**

Bruce Power a soumis en temps opportun, à la CCSN, son programme opérationnel annuel de même que les mises à jour trimestrielles et la mise à jour annuelle pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B, conformément au Protocole additionnel de l'AIEA [24].

### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

Bruce Power a fourni son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA, y compris les travaux d'entretien réalisés sur le boîtier de climatiseur de l'appareil de surveillance intégré du combustible VXI et du système de surveillance optique à multicaméras numériques de l'AIEA, afin d'assurer une mise en œuvre efficace des mesures de garanties au site.

#### **3.1.1.14 Emballage et transport**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

À ses centrales de Bruce-A et Bruce-B, Bruce Power dispose d'un programme d'emballage et de transport qui garantit le respect du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015)* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Le programme est mis en œuvre avec efficacité aux deux centrales et le transport des substances nucléaires à destination et en provenance de chaque installation est effectué en toute sécurité.

### **3.1.2 Développements en matière de réglementation**

#### **3.1.2.1 Délivrance de permis**

En février et en avril 2015, la CCSN a tenu une audience publique en deux parties sur la demande présentée par Bruce Power visant à renouveler, pour une période de cinq ans, ses permis d'exploitation d'un réacteur de puissance pour ses centrales de Bruce-A et de Bruce-B. La Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power dans un seul permis pour les centrales de Bruce A et B. Ce permis est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020.

#### **Modifications aux permis**

Aucune modification n'a été apportée au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance des centrales de Bruce-A et Bruce-B. Le tableau I.1 de l'annexe I comprend des données sur la délivrance d'un permis pour les deux centrales.

#### **Révisions du Manuel des conditions de permis**

Aucune révision du MCP de la centrale de Bruce-A et de Bruce-B n'a été effectuée de juin 2015 à avril 2016. Le tableau I.2 de l'annexe I montre qu'aucune modification n'a été apportée au MCP pendant la période visée.

#### **3.1.2.2 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance**

##### **Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale pour la centrale de Bruce-A**

À la centrale de Bruce-A, Bruce Power a continué de mettre en œuvre le programme de suivi de l'évaluation environnementale (EE) effectuée dans le cadre du projet de

réfection afin de confirmer que ce projet n'a entraîné aucun effet négatif important sur l'environnement. En 2015, Bruce Power, dans son rapport annuel de 2014, a validé les prévisions relatives à l'EE et confirmé que des progrès satisfaisants avaient été réalisés grâce aux études en cours. Le programme de surveillance et de suivi devrait prendre fin en 2016. Le personnel de la CCSN continue de travailler en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada et les groupes autochtones sur des questions environnementales qui ont été soulevées dans le cadre du programme, comme les effets potentiels sur les achigans à petite bouche, les grands corégones et les ménominis ronds.

### **Projet des grappes de combustible à 37 éléments**

Le projet du combustible à 37 éléments a été mis en œuvre avec succès par Bruce Power. En 2015, le personnel de la CCSN a examiné tous les aspects liés à la sûreté des grappes de combustible modifiées à 37 éléments et a approuvé sans restriction la mise en œuvre des grappes de combustible à 37 éléments de Bruce Power à sa centrale de Bruce-B.

### **Activités dans le cadre du projet de fin de vie et bilan périodique de la sûreté**

Le document REGDOC-2.3.3, *Bilans périodiques de la sûreté* [34], publié en avril 2015, énonce les exigences réglementaires relatives à la façon de réaliser un bilan périodique de la sûreté (BPS). Un BPS est une évaluation exhaustive de la conception, de l'état et de l'exploitation d'une centrale nucléaire.

Les rapports sur les facteurs de sûreté de centrale de Bruce-A (BPS) ont été présentés à la CCSN en août 2015. Le personnel de la CCSN a terminé son examen des rapports sur les facteurs de sûreté comportant un BPS pour la centrale de Bruce-A et a conclu que Bruce Power avait cerné avec justesse les forces et les faiblesses énoncées dans lesdits rapports. Le personnel de la CCSN a relevé plusieurs forces et faiblesses qui doivent faire l'objet d'un examen dans le rapport global d'évaluation et le plan intégré de mise en œuvre de Bruce Power.

En janvier 2016, Bruce Power a présenté un avis d'intention concernant le remplacement à venir de composants majeurs à ses centrales de Bruce A et B. Simultanément avec cet avis, elle a présenté à la CCSN le document de fondement du BPS pour la centrale de Bruce-B afin d'appuyer l'exploitation continue de la centrale. Ce document de fondement du BPS est la première étape dans la réalisation d'un BPS pour la centrale de Bruce-B et a été accepté par le personnel de la CCSN sous réserve de certaines conditions.

### **Examen de la sûreté de l'exploitation**

En décembre 2015, Bruce Power a pris part à un examen de la sûreté de l'exploitation dirigé par l'équipe d'examen de la sûreté de l'exploitation (OSART) de l'AIEA et qui visait la centrale de Bruce-B. Le programme OSART, mis en place en 1982, se veut une tribune pour les pays qui veulent partager des pratiques exemplaires et appuyer l'amélioration continue. L'OSART est indépendante de Bruce Power et de la CCSN.

Le rapport d'examen sur la sûreté de l'exploitation fait état d'un certain nombre de pratiques exemplaires ainsi que de quelques points à améliorer selon les normes de l'AIEA. Compte tenu du fait que Bruce Power respecte toutes les exigences réglementaires en vigueur, les recommandations et les suggestions se veulent simplement des propositions visant à améliorer les pratiques sûres déjà en place. L'élaboration et la mise en œuvre de nouvelles exigences réglementaires, notamment celles énoncées dans les documents d'application de la réglementation portant sur le BPS et l'aptitude fonctionnelle, permettront de donner suite à certaines des

recommandations. Les pratiques exemplaires dégagées seront partagées avec d'autres pays dans le cadre des examens futurs de l'OSART. Le rapport complet de l'OSART est disponible sur le site Web de Bruce Power ([brucepower.com/bruce-power-osart-report](http://brucepower.com/bruce-power-osart-report)).

### 3.1.2.3 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation

#### **Autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches***

Bruce Power, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) et le personnel de la CCSN se rencontrent régulièrement pour discuter des exigences qui s'appliquent aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en vertu de la *Loi sur les pêches*. En vertu d'un protocole d'entente (PE) entre la CCSN et le MPO, le personnel de la CCSN examine l'information pertinente à ce chapitre et formule des commentaires à l'intention du MPO. Le personnel de la CCSN et Bruce Power se rencontrent régulièrement pour discuter des exigences qui s'appliquent en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le pouvoir de délivrer une autorisation demeure dans les limites du mandat du ministre des Pêches et des Océans.

En 2015, Bruce Power a présenté au personnel de la CCSN une « évaluation provisoire de la nécessité d'obtenir une autorisation du ministère des Pêches et des Océans (MPO) pour l'impaction et l'entraînement du poisson. Puisqu'il s'agit du tout premier projet à faire l'objet d'un examen en vertu du PE, cette information a été demandée pour appuyer les discussions ayant cours au sujet des renseignements techniques de la demande. Après un examen par le personnel de la CCSN, Bruce Power a mis à jour l'auto-évaluation, précisé les données techniques et s'est engagé à terminer le processus de demande d'autorisation, y compris les consultations avec les groupes autochtones et la communication de renseignements précis au sujet de la quantification des pertes de poissons. Le personnel de la CCSN a examiné cette évaluation provisoire et conclu que Bruce Power avait bien répondu à ses attentes.

En janvier 2016, Bruce Power a présenté au personnel de la CCSN et du MPO de nouveaux calculs sur les pertes annuelles de poissons, la production non réalisée et les plans de compensation potentiels. À l'heure actuelle, cette information est étudiée par le personnel de la CCSN et du MPO.

#### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

À la suite de l'élaboration du *Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi*, le personnel de la CCSN a mis sur pied un projet pour superviser la mise en œuvre des 36 mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF) applicables aux centrales nucléaires canadiennes. Ces MPF s'appuient sur les recommandations du Groupe de travail de la CCSN visant à renforcer la défense en profondeur des réacteurs et à améliorer les interventions d'urgence sur les sites. Toutes les MPF devaient avoir fait l'objet d'un suivi complet avant décembre 2015.

Bruce Power a présenté deux rapports d'étape relatifs au Plan d'action de la CCSN pendant la période visée. Depuis la période couverte par le rapport précédent, Bruce Power a demandé la fermeture de la MPF 1.3.2 concernant l'évaluation des moyens pour prévenir les rejets non filtrés. Le personnel de la CCSN a procédé à un examen des renseignements fournis et a confirmé que les critères de fermeture établis pour la MPF ont été respectés.

Le personnel de la CCSN a confirmé que Bruce Power est prête à réagir à toute urgence potentielle et a fermé toutes les MPF en 2015. Le personnel de la CCSN

continuera de suivre de près les problèmes liés à la mise en œuvre des mesures propres à chaque site.

#### **Restauration des marges de sûreté pour les accidents de perte majeure de réfrigérant primaire (APMRP)**

Les tranches de Bruce A et B continuent de ne pas fonctionner à pleine puissance (les réacteurs de Bruce-A fonctionnent à 92,5 %, tandis que ceux de Bruce-B fonctionnent à 93 %) afin de veiller à préserver des marges de sûreté suffisantes.

Bruce Power a présenté, avec la demande de renouvellement de permis, des analyses de l'incidence du vieillissement sur les marges de sûreté pour les accidents de perte majeure de réfrigérant primaire (APMRP), les petits accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP) et les pertes de débit pour la période allant jusqu'en 2019. Le personnel de la CCSN a terminé l'examen de l'analyse de l'APMRP et l'a jugée acceptable. Les points nécessitant un suivi seront surveillés de près à l'aide des activités de conformité courantes.

Le personnel de la CCSN a terminé son évaluation de l'approche analytique composite (AAC), qui comporte la reclassification systématique des événements d'APMRP dans la catégorie des accidents hors dimensionnement lorsqu'ils sont extrêmement rares. Pendant que l'élaboration de l'approche analytique composite se poursuit, le fondement d'autorisation des réacteurs existants pour le scénario d'APMRP continuera de reposer sur une analyse de sûreté traditionnelle prudente.

#### **Protection contre les surpuissances neutroniques (PSN)**

Le système de protection contre les surpuissances neutroniques (PSN) est composé d'un certain nombre de détecteurs à réponse rapide dans le cœur du réacteur qui fournissent des mesures du flux de neutrons dans le cœur. Bruce Power a déclaré que les seuils de déclenchement PSN actuels permettent une exploitation sûre des centrales de Bruce A et B. Le personnel de la CCSN est d'accord avec cette affirmation en raison du risque négligeable pour les barrières physiques de protection des centrales en cas d'un événement de perte lente de régulation.

### **3.1.2.4 Communication publique**

#### **Rapports initiaux d'événement**

Un rapport initial d'événement a été présenté pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B pendant la période comprise entre janvier 2015 et avril 2016.

L'enquête relative à l'événement étant toujours en cours, son importance sur le plan de la sûreté sera évaluée et cotée dans le rapport sur le rapport de 2016.

**Tableau 13 : Rapport initial d'événement pour Bruce A et B, 2015**

Objet	Brève description
<p>Bruce-B, tranche 8.</p> <p>Travailleur blessé pendant qu'il travaillait sur le générateur de la tranche 8</p> <p>B-2016-28541536</p>	<p>Le 1<sup>er</sup> février 2016, un travailleur effectuait des travaux d'entretien sur le rotor du générateur de la tranche 8 qui avait été retiré du générateur en question. Le travailleur était en train de percer un trou dans un composant du rotor en employant les procédures courantes lorsqu'un éclair s'est produit, possiblement en raison d'une interaction avec l'hydrogène. Le travailleur a subi des brûlures aux bras, à la poitrine et au visage et a été rapidement transporté à l'hôpital.</p> <p>Les travaux sur le générateur ont été interrompus et le secteur de travail a été mis en quarantaine. Le Comité mixte sur la santé et la sécurité au travail et le ministère du Travail de l'Ontario ont été avisés de l'incident. Le travail à la centrale de Bruce-B a été interrompu jusqu'à ce que chaque équipe ait une discussion en personne sur la sécurité avec son superviseur de secteur. L'enquête du ministère du Travail est en cours.</p> <p>Cet événement a été déclaré à la Commission en avril 2016. Les mesures correctives prises Bruce Power pour résoudre ce problème se sont révélées adéquates.</p>

**Activités de consultation et de mobilisation des groupes autochtones**

Le personnel de la CCSN et Bruce Power ont continué de collaborer et de travailler de concert avec les Autochtones de la région de la péninsule Bruce en ce qui a trait aux projets nucléaires afin de garantir la sécurité du personnel et la protection de l'environnement. Bruce Power tient beaucoup à ses relations avec les peuples autochtones et leurs communautés et s'efforce de tenir les trois groupes autochtones identifiés (la nation Saugeen Ojibway, la Historic Saugeen Métis et la Métis Nation of Ontario) au fait de ses activités et de les informer des questions d'ordre réglementaire.

En 2015, Bruce Power a distribué l'« évaluation provisoire sur la nécessité d'obtenir une autorisation du MPO », mentionnée précédemment, à ces trois groupes autochtones et a la ferme intention de continuer d'informer ces groupes de ses activités liées à l'exploitation de ses centrales.

### 3.2 Darlington

La centrale de Darlington est située sur la rive nord du lac Ontario, dans la municipalité de Clarington, en Ontario. Elle se trouve 5 km de la ville de Bowmanville et approximativement à 10 km au sud-est de la ville d’Oshawa. Ontario Power Generation (OPG) est propriétaire de l’installation.



La construction de l’installation a commencé en 1981 et la première criticité d’un réacteur a eu lieu en 1989. L’installation nucléaire comprend quatre réacteurs CANDU, chacun ayant une capacité de 881 MWé (mégawatts d’électricité), et une installation d’extraction du tritium.

#### 3.2.1 Évaluation de la sûreté

L’évaluation de la sûreté réalisée par le personnel de la CCSN à la centrale de Darlington pour 2015 a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 14. À la lumière des observations et des évaluations du rendement pour les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Darlington a été exploitée de manière sûre. La cote intégrée de rendement pour la centrale était « Entièrement satisfaisant » (ES), soit la même cote que celle de l’année précédente.

**Tableau 14 : Cotes de rendement de la centrale de Darlington pour 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne de l’industrie*
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l’exploitation	ES	ES
Analyse de la sûreté	ES	SA
Conception matérielle	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA
Radioprotection	ES	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES
Protection de l’environnement	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA
Gestion des déchets	ES	ES
Sécurité	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l’industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada

## Remarques

- Aucune information n'est présentée dans cette sous-section du rapport concernant les domaines particuliers des DSR pour lesquels les activités de conformité effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun fait d'importance.
- L'information présentée ci-après est particulière à la centrale; les tendances générales et les observations portant sur l'ensemble des centrales sont fournies à la section 2.

### 3.2.1.1 Système de gestion

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Système de gestion à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Système de gestion

Le personnel de la CCSN a déterminé que le système de gestion d'OPG à la centrale de Darlington respectait les exigences de la norme du Groupe N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7].

#### Organisation

OPG a terminé la transition vers une organisation matricielle dirigée par un bureau central dans le cadre de ses initiatives de transformation de l'entreprise. OPG s'est engagée à réviser plusieurs documents directeurs de haut niveau portant sur le système de gestion et l'organisation. Le personnel de la CCSN examinera ces documents révisés lorsqu'ils seront présentés.

#### Culture de sûreté

OPG suit un processus établi pour les auto-évaluations de la culture de sûreté à des intervalles réguliers. OPG a terminé la toute dernière auto-évaluation de sa culture de sûreté à sa centrale de Darlington en 2015. Bien que celle-ci n'ait pas été évaluée en bonne et due forme par le personnel de la CCSN, OPG a fourni à la CCSN la méthodologie utilisée ainsi qu'un sommaire des résultats et des activités de suivi. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller ces évaluations et les initiatives qui en découlent.

#### Gestion de la configuration

En 2015, le personnel de la CCSN a relevé des lacunes ayant peu d'importance sur le plan de la sûreté dans le domaine de la gestion de la configuration à la centrale de Darlington lors d'activités d'inspection prévues. OPG s'affaire actuellement à élaborer un plan de mesures correctives qui sera examiné par le personnel de la CCSN une fois qu'il sera reçu en novembre 2016.

#### Gestion des documents

Le personnel de la CCSN a relevé des lacunes ayant peu d'importance sur le plan de la sûreté dans le domaine de la gestion des documents à la centrale de Darlington lors d'activités d'inspection prévues. OPG s'affaire actuellement à élaborer un plan de mesures correctives qui sera examiné par le personnel de la CCSN une fois qu'il sera reçu en novembre 2016.

### **Gestion des entrepreneurs**

Les activités de conformité réalisées à la centrale de Darlington en 2015 ont confirmé que les interfaces entre OPG et ses entrepreneurs sont planifiées, définies, contrôlées et comprises, conformément aux exigences réglementaires.

#### **3.2.1.2 Gestion de la performance humaine**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

##### **Programme de performance humaine**

Le personnel de la CCSN a évalué le programme de performance humaine d'OPG et a conclu que la centrale de Darlington respecte les exigences réglementaires de la norme CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7].

##### **Formation du personnel**

OPG dispose d'un système de formation bien défini, robuste et fondé sur l'approche systématique à la formation qui s'applique à l'ensemble de l'effectif. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à la centrale de Darlington répondait aux exigences réglementaires.

##### **Accréditation du personnel**

OPG compte un nombre suffisant de personnel accrédité à la centrale de Darlington pour tous les postes nécessitant une accréditation, conformément aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN estime que le programme d'OPG permet de confirmer que le personnel à la centrale de Darlington possède les compétences requises pour recevoir une accréditation et exécuter ses tâches en toute sécurité.

##### **Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Le programme d'examens d'accréditation initiale et de tests de requalification du personnel accrédité à la centrale de Darlington répondait à toutes les exigences réglementaires.

En 2015, le personnel de la CCSN a effectué une inspection de la conception, de la vérification, de l'exécution et de l'évaluation d'un examen d'accréditation sur simulateur. Il a conclu que le personnel d'OPG répondait aux exigences associées au programme en question de même qu'aux exigences réglementaires applicables.

##### **Organisation du travail et conception des tâches**

###### ***Effectif minimal***

OPG a mis en place à la centrale de Darlington un processus efficace pour s'assurer qu'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés est présent en tout temps dans son installation pour garantir une exploitation sûre et une capacité d'intervention adéquate en cas d'urgence. OPG utilise le programme de coordination de l'effectif minimal pour vérifier la disponibilité de l'effectif minimal et pour éviter toute violation relatif à l'effectif minimal, même pendant un quart de courte durée.

###### **Aptitude au travail**

OPG a mis en place des procédures pour gérer l'incidence de la fatigue sur le rendement des travailleurs et pour veiller à ce que les travailleurs soient aptes au

travail. Les renseignements fournis par OPG démontrent qu'elle respecte les exigences relatives aux heures de travail à la centrale de Darlington.

### 3.2.1.3 Conduite de l'exploitation

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conduite de l'exploitation à la centrale de Darlington respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Réalisation des activités autorisées

OPG a continué d'exploiter la centrale de Darlington à un haut niveau de rendement. OPG a exploité la centrale conformément aux conditions prescrites dans le permis d'exploitation applicable, aux Lignes de conduite pour l'exploitation et aux exigences opérationnelles de sûreté.

À la centrale de Darlington, il y a eu un arrêt d'urgence, aucun recul rapide de puissance (RRP) et deux baisses contrôlées de puissance (BCP).

Il convient de souligner que le titulaire de permis a contrôlé les transitoires de manière appropriée et que le BCP et les RRP concernaient des problèmes à un niveau bien en deçà de ce qui pourrait constituer une préoccupation sur le plan réglementaire. Par conséquent, il n'y a eu aucun impact sur la sûreté nucléaire.

Les graphiques de l'historique de la puissance de chacune des tranches de la centrale de Darlington pour l'année 2015 sont fournis à l'annexe G. Ces graphiques montrent les moments où des arrêts ont eu lieu au cours de l'année (et les causes de ces arrêts) de même que les réductions de puissance qui les ont accompagnés.

Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections, y compris sur le terrain et dans la salle de commande. Aucun problème important de conformité n'a été décelé au chapitre de l'exploitation. Il a été conclu qu'OPG respecte ses procédures de gouvernance, les documents applicables de même que les exigences réglementaires pertinentes.

#### Procédures

OPG a mis en place une structure de gouvernance pour veiller à ce que les procédures soient rédigées d'une manière cohérente et utilisable. La centrale de Darlington dispose de documents énonçant clairement les attentes au chapitre de l'utilisation et de l'application des procédures, et un processus est en place pour gérer les changements procéduraux.

D'après les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2015, il a été déterminé que les procédures d'OPG à la centrale de Darlington respectent les exigences réglementaires.

#### Rapports et établissement des tendances

OPG doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, comme le décrit le document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. OPG doit également donner suite à tous les événements au moyen de mesures correctives et d'analyses des causes fondamentales, lorsqu'il le faut. Le personnel de la CCSN n'a pas décelé de problème réglementaire d'importance lors de l'examen de ces rapports.

### **Rendement de la gestion des arrêts**

La centrale de Darlington avait planifié trois arrêts et a également subi six arrêts imprévus. Pour plus de renseignements à ce sujet, consulter l'annexe G. La centrale de Darlington continue d'afficher de hauts niveaux de rendement et d'atteindre les objectifs pendant les arrêts. OPG a effectué un suivi adéquat de tous les arrêts prévus et imprévus. Toutes les démarches liées aux arrêts, y compris la gestion de la stratégie de la source froide, ont été exécutées en toute sécurité par le personnel d'OPG à la centrale de Darlington.

### **Paramètres d'exploitation sûre**

OPG a terminé la mise en œuvre du programme portant sur les paramètres d'exploitation sûre (PES), conformément aux exigences de la norme du Groupe CSA N290.15, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [38]. Les PES sont maintenant à l'étape de la tenue à jour et satisfont aux exigences réglementaires applicables.

### **Installation d'extraction de tritium**

La centrale de Darlington est la seule centrale nucléaire au Canada dotée d'une installation d'extraction de tritium. Le tritium s'accumule graduellement dans certains systèmes de la centrale en raison des opérations quotidiennes. L'extraction du tritium permet de réduire la quantité qui est rejetée dans l'environnement et d'atténuer le risque d'exposition des travailleurs au rayonnement. Le tritium est extrait de l'eau lourde utilisée des réacteurs et stocké de manière sûre dans des contenants en acier inoxydable à l'intérieur d'une voûte en béton. Aucune limite environnementale n'a été dépassée dans le cadre de l'exploitation de l'installation d'extraction du tritium.

#### **3.2.1.4 Analyse de la sûreté**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets à la centrale de Darlington respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée l'année précédente.

#### **Analyse déterministe de la sûreté**

La CCSN a évalué la mise en œuvre du programme d'analyse de la sûreté d'OPG en décembre 2015, plus précisément les éléments du programme liés à la gestion des analyses déterministes de la sûreté et des études probabilistes de la sûreté, conformément aux exigences des manuels des conditions de permis des centrales de Pickering et Darlington. L'évaluation a permis de conclure qu'OPG prend la sûreté très au sérieux et le démontre par l'intermédiaire de son programme d'analyse de la sûreté. Quelques points à améliorer mineurs ont été relevés, principalement dans le domaine de la vérification officielle de l'accès à une expertise en matière d'analyse de la sûreté à long terme. Les résultats de l'évaluation ont fait l'objet d'un rapport et ont été communiqués à OPG.

L'évaluation a permis de conclure qu'OPG prend la sûreté très au sérieux et le démontre par l'intermédiaire de son programme d'analyse de la sûreté.

#### **Étude probabiliste de sûreté**

OPG respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté* (EPS) pour les centrales nucléaires [30], et est en voie de mettre en œuvre, à la centrale de

Darlington, le REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS)* pour les centrales nucléaires [12] récemment publié.

### 3.2.1.5 Conception matérielle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Gouvernance de la conception

##### *Qualification environnementale*

Le programme de qualification environnementale est pleinement mis en œuvre à toutes les tranches en exploitation de la centrale de Darlington. OPG a démontré sa conformité aux exigences en matière de qualification environnementale énoncées dans son document directeur en veillant au maintien de la durabilité de ce programme.

#### Conception des systèmes

##### *Systèmes d'alimentation électrique*

Il n'y a eu aucun événement d'importance à signaler en 2014 qui a eu une incidence sur les systèmes d'alimentation électrique à la centrale de Darlington. Une inspection réalisée par le personnel de la CCSN a confirmé que les systèmes d'alimentation électrique de toutes les catégories sont entretenus et mis à l'essai pour s'assurer qu'ils soient capables d'exécuter leurs fonctions nominales. Quelques points à améliorer ont été relevés relativement aux essais réalisés sur les batteries, à l'entretien des bus de catégorie 2, à la révision des documents et aux tests sur le temps de mission de la génératrice de secours de catégorie 3. Ces éléments ont une faible importance sur le plan de la sûreté. OPG s'affaire à apporter les améliorations. À ce jour, deux avis d'action ont été clos; OPG devrait faire le point sur les trois derniers d'ici à la fin d'août 2016. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près le rendement d'OPG à ce chapitre dans le cadre de son programme de vérification de la conformité.

##### *Conception de la protection-incendie*

Le personnel de la CCSN a procédé à des activités de surveillance régulière à la centrale de Darlington en 2015, notamment des examens de documents spécialisés et des inspections. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie à la centrale de Darlington était non seulement complet, mais respectait également les exigences énoncées dans la norme du Groupe CSA N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [32].

#### Conception des composants

##### *Conception du combustible*

OPG dispose d'un programme d'inspection du combustible bien élaboré. En 2015, le rendement du combustible à la centrale de Darlington était acceptable. Le programme de mesures correctives d'OPG pour l'excursion de puissance défectueuse relevée en 2014 a été mis en œuvre et se révèle efficace. Le personnel de la CCSN a jugé le programme d'inspection du combustible d'OPG solide et estime qu'OPG est en mesure de gérer adéquatement ce dossier tout assurant l'exploitation sûre de la centrale.

**Câbles**

OPG a entièrement mis en œuvre un programme de surveillance des câbles, en plus d'un programme relatif au vieillissement des câbles visant les câbles liés à la sûreté et les câbles importants sur le plan de l'exploitation.

En novembre 2015, OPG a examiné et résolu le dernier point à améliorer relativement à la qualification des derniers types de câbles EQ.

**3.2.1.6 Aptitude fonctionnelle**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

**Aptitude fonctionnelle de l'équipement et performance de l'équipement**

À la lumière des inspections et des vérifications de la conformité effectuées, le personnel de la CCSN a conclu que l'aptitude fonctionnelle et la performance de l'équipement dans leur ensemble à la centrale de Darlington ont été satisfaisantes et ont respecté les exigences réglementaires.

**Entretien**

Le programme d'entretien est conforme aux exigences réglementaires et aux objectifs de rendement. Le coefficient d'exécution de l'entretien préventif moyen pour les quatre tranches se situait aux alentours de 90 %.

Le tableau 15 présente les résultats se rapportant aux retards relatifs à l'entretien en 2015 pour la centrale de Darlington. Les retards cumulés au chapitre de l'entretien correctif des composants essentiels étaient inférieurs à la moyenne de l'industrie, tout comme les retards cumulés au chapitre de l'entretien déficient des composants essentiels et le nombre de reports des travaux d'entretien préventif sur des composants essentiels. Les programmes d'entretien et les retards dans ceux-ci sont suivis de près par le personnel de la CCSN au moyen d'examen des documents et d'inspections de la conformité.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de ces indicateurs.

**Tableau 15 : Retards relatifs aux travaux d'entretien et reports relatifs aux composants essentiels pour la centrale de Darlington en 2015**

Paramètre	Moyenne des ordres de travail par tranche	Tendance par rapport à 2014	Moyenne de l'industrie
Retards relatifs à l'entretien correctif	5	À la baisse	11
Retards relatifs à l'entretien déficient	75	À la baisse	117
Reports des travaux d'entretien préventif	9	Stable	49

**Intégrité structurale**

OPG a inspecté des composants sélectionnés de l'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement pour la tranche 3 de Darlington. Les inspections de

L'enveloppe sous pression englobaient des éléments du circuit caloporteur primaire et des systèmes auxiliaires, des tuyaux d'alimentation et des tubes de force. Les activités de surveillance de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN comprenaient des examens documentaires des rapports d'inspection et une inspection de la conformité du test de pressurisation du bâtiment sous vide. Le personnel de la CCSN a conclu que les structures, systèmes et composants (SSC) importants pour assurer l'exploitation sûre de la centrale de Darlington respectaient les exigences au chapitre de l'intégrité structurale.

OPG a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible afin de faire avancer la conception des outils analytiques nécessaires pour confirmer que l'aptitude fonctionnelle des tubes de force est suffisante pour poursuivre l'exploitation de la centrale.

### **Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté**

En 2015, tous les systèmes spéciaux de sûreté des tranches 1 à 4 de Darlington ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité.

### **Gestion du vieillissement**

OPG a mis en œuvre un programme intégré de gestion du vieillissement afin de s'assurer que l'état des SSC importants pour la sûreté est bien compris et que les activités requises sont en place pour veiller à l'intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme d'OPG respectait les exigences réglementaires.

Outre le programme intégré de gestion du vieillissement, OPG a mis en place des plans de gestion du cycle de vie pour les composants importants sous pression, notamment les canaux de combustible, les tuyaux d'alimentation et les tubes du générateur de vapeur, et pour des composants et des structures de confinement. Les activités de surveillance de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2015 ont principalement pris la forme d'examens de documents d'OPG relatifs à la gouvernance et à la mise en œuvre des programmes.

OPG s'affaire actuellement à mettre à jour la gouvernance et les processus liés à la gestion du vieillissement afin de respecter les exigences du REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement* [16] dont la mise en œuvre entière devrait être terminée en 2017.

### **Inspections et essais périodiques**

À la centrale de Darlington, des programmes d'inspection périodique (PIP) sont en place pour tous les composants importants pour la sûreté de l'enceinte de confinement et de l'enveloppe sous pression.

Le personnel de la CCSN a surveillé la conformité aux exigences réglementaires pour les PIP établis pendant l'année et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond aux exigences réglementaires.

OPG s'affaire à mettre à jour son PIP relatif aux composants sous pression afin de respecter la version 2014 de la norme du Groupe CSA N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [18], et la mise en œuvre complète des exigences de programme mises à jour devrait se faire d'ici 2019.

#### **3.2.1.7 Radioprotection**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Radioprotection à la centrale de Darlington respectait ou dépassait les

objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Application du principe ALARA**

À Darlington, OPG a continué de mettre en œuvre un programme mature, bien défini et hautement efficace, dont les fondements reposent sur les pratiques exemplaires de l'industrie afin de maintenir les doses au niveau ALARA. En outre, les activités de conformité de la CCSN ont confirmé que grâce à plusieurs initiatives ALARA, à la planification du travail ainsi qu'à la surveillance et au contrôle des doses, la centrale de Darlington continue de respecter les cibles ambitieuses établies par OPG.

Les indicateurs de rendement en matière de sûreté liés à l'application du principe ALARA comprennent le suivi des valeurs de l'exposition collective aux rayonnements pour la centrale. Les valeurs fournies par OPG à ce chapitre respectent les cibles pour la centrale de Darlington.

### **Contrôle des doses reçues par les travailleurs**

OPG a continué de se conformer aux exigences réglementaires relatives à la mesure et à la consignation des doses reçues par les travailleurs à la centrale de Darlington. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des doses aux travailleurs de la centrale de Darlington est efficace. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires ou un des seuils d'intervention stipulés dans le programme de radioprotection de Darlington. Les données sur les doses reçues à cette centrale se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe E.2.

Les indicateurs de rendement liés à la sûreté utilisés pour le contrôle des doses reçues par les travailleurs comprennent le suivi des incidents concernant des doses reçues à la suite d'une exposition ou d'une absorption imprévue. Aucun travailleur de la centrale de Darlington n'a reçu de dose de rayonnement en raison d'une exposition ou d'une absorption de tritium imprévues en 2015.

### **Rendement du programme de radioprotection**

OPG a mis en œuvre à la centrale de Darlington son programme de radioprotection interne, lequel respecte les exigences énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection* et comprend des indicateurs servant à surveiller son rendement. Les documents du programme de radioprotection et les procédures à l'appui sont tenus à jour, et ce, en fonction de l'expérience en exploitation et des pratiques exemplaires de l'industrie.

Des buts et des objectifs ambitieux ont été établis et des initiatives ont été mises en œuvre pour voir à l'amélioration continue du programme hautement performant d'OPG. Les documents du programme de radioprotection et la surveillance exercée par OPG lors de la mise en œuvre de ce programme se sont révélés efficaces pour assurer la protection des travailleurs à la centrale de Darlington.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que la centrale de Darlington est très efficace dans le domaine du rendement du programme de radioprotection.

### **Contrôle des dangers radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui a trait à la contamination de surface à la centrale de Darlington en 2015.

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de conformité du contrôle des risques radiologiques en 2015. Il a relevé des points à améliorer dans les domaines de la caractérisation des sources radiologiques de la centrale et de l'installation d'équipement de surveillance de l'air. Le personnel de la CCSN examine les réponses d'OPG aux avis d'action et d'autres activités de vérification de la conformité ont été prévues. Le personnel de la CCSN a conclu qu'aucun incident ou tendance négative ayant une importance sur la sûreté n'est ressorti des rapports sur les indicateurs de rendement en matière de sûreté.

#### **Dose estimée au public**

OPG a continué de veiller à la protection des membres du public, conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose estimée au public signalée pour la centrale de Darlington était de 0,0005 mSv, bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public, qui est de 1 mSv.

### **3.2.1.8 Santé et sécurité classiques**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques à la centrale de Darlington respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée l'année précédente.

#### **Rendement**

Selon les rapports d'OPG, le taux de gravité des accidents à la centrale de Darlington a diminué, passant de 4,4 en 2014 à 0,2 en 2015, tandis que la fréquence des accidents a légèrement diminué, passant de 0,24 en 2014 à 0,23 en 2015. Le taux de gravité des accidents est équivalent à la moyenne du secteur nucléaire, tandis que la fréquence des accidents pour la centrale de Darlington est inférieure à celle de toutes les centrales nucléaires canadiennes.

#### **Pratiques**

À la centrale de Darlington, OPG se conformait aux exigences pertinentes de la *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail* et de la *Loi sur les relations de travail* de l'Ontario.

#### **Sensibilisation**

OPG a continué de maintenir un environnement de travail sûr et efficace à la centrale de Darlington. De façon générale, la centrale était propre et en bon ordre; on a toutefois remarqué des cas où des matières en transit étaient mal entreposées, y compris des matières combustibles et dangereuses. Le rendement d'OPG dans ce domaine en 2015 satisfaisait aux attentes de la CCSN, et OPG a terminé la mise en œuvre des mesures correctives liées aux échafaudages et à l'entreposage des échelles.

### **3.2.1.9 Protection de l'environnement**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Contrôle des effluents et des émissions**

Tous les rejets radiologiques de la centrale de Darlington sont demeurés bien en deçà des limites réglementaires.

OPG a terminé la mise en œuvre de la norme du Groupe CSA N288.5, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35], en décembre 2015.

Les limites de rejet dérivées (LRD) sont présentées à l'annexe E.2.

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

OPG a élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement afin d'évaluer les risques environnementaux liés à ses activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

### **Évaluation et surveillance**

Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les données présentées par la centrale de Darlington relativement à la surveillance environnementale et n'a relevé aucun risque déraisonnable pour le public ou l'environnement.

### **Protection du public**

Il n'y a eu aucun rejet de substances dangereuses à la centrale de Darlington occasionnant un risque inacceptable pour l'environnement ou le public.

La dose de rayonnement annuelle pour le public signalée pour la centrale de Darlington est demeurée très basse, à 0,05 % de la limite de dose pour le public.

### **Évaluation des risques environnementaux**

OPG a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme efficace d'évaluation et de gestion des risques environnementaux à la centrale de Darlington, conformément aux exigences réglementaires.

OPG s'applique à produire un document portant sur un programme d'évaluation des risques environnementaux qui est conforme à la norme du Groupe CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [21] pour la centrale de Darlington. Cette évaluation des risques a continué d'être mise à jour à l'aide des résultats du programme de surveillance de référence et des rapports découlant de l'évaluation environnementale (EE) effectuée dans le cadre du projet de réfection de la centrale de Darlington.

Un recensement de la population de ménominis ronds a été entrepris par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, en partenariat avec OPG, le long du littoral centre-nord du lac Ontario près des centrales de Darlington et de Pickering. Les résultats de ce recensement, qui devrait être terminé d'ici 2016, seront utiles pour la gestion continue de l'espèce.

## **3.2.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Préparation et intervention en cas d'urgence classique**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Darlington en 2015, notamment un examen des documents, des observations sur le site et la participation à des exercices. OPG a satisfait à ses

obligations en matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence classique, améliorant même son programme d'exercices d'urgence (non nucléaire).

#### **Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

OPG continue de démontrer qu'elle est prête à intervenir en cas d'urgence nucléaire à Darlington.

OPG a terminé la distribution préventive de comprimés d'iode de potassium (KI) dans la zone primaire et l'entreposage de comprimés pour la zone secondaire, et a diffusé des dépliants d'information sur la préparation en cas d'urgence aux résidents situés dans les environs de la centrale, ce qui a permis de les sensibiliser davantage aux mesures de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire aux alentours de la centrale.

#### **Préparation et intervention en cas d'incendie**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Darlington en 2015, notamment un examen des documents, des observations sur le site et la participation à des exercices. Il a conclu que la centrale de Darlington continue de mettre en œuvre une capacité d'intervention en cas d'incendie complète qui comprend des procédures efficaces, de la formation et le maintien des compétences.

### **3.2.1.11 Gestion des déchets**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets à la centrale de Darlington respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

Les programmes de gestion des déchets d'OPG à la centrale de Darlington surpassent les exigences en matière de gestion des déchets radioactifs.

Le plan de déclassement d'OPG pour la centrale de Darlington a été mis à jour en 2012 et demeure valide et pertinent.

### **3.2.1.12 Sécurité**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Sécurité à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une cote inférieure par rapport à la cote « Entièrement satisfaisant » attribuée en 2014.

#### **Installations, équipement, entraînements et exercices**

Les domaines particuliers relatifs aux installations et à l'équipement ainsi qu'aux entraînements et aux exercices respectaient les exigences réglementaires. Des plans de mesures correctives adéquats sont en cours de mise en œuvre pour donner suite aux événements à déclarer et aux conclusions des inspections.

#### **Arrangements en matière d'intervention**

Le personnel de la CCSN a constaté qu'OPG était aux prises avec quelques difficultés dans ce domaine qui sont liées à des éléments de la formation.

À la suite d'activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN a constaté que certains éléments de la force d'intervention devaient être améliorés, ce que fait le titulaire de permis à l'heure actuelle, à la satisfaction du personnel de la CCSN.

### **Cybersécurité**

OPG a mis en œuvre et tient à jour un programme de cybersécurité efficace à Darlington.

Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que le programme est conforme aux exigences réglementaires applicables.

#### **3.2.1.13 Garanties et non-prolifération**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garanties et non-prolifération à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

OPG respectait les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [25] à la centrale de Darlington.

### **Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA**

En 2015, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a effectué une vérification de l'inventaire et une vérification des renseignements descriptifs à la centrale de Darlington afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu et que toutes les activités avaient été déclarées. L'installation a collaboré à ces inspections et la CCSN a été informée par l'AIEA que les résultats de ces vérifications se sont révélés satisfaisants.

### **Renseignements sur les activités et la conception**

OPG a soumis à la CCSN, dans les délais prescrits, son programme opérationnel annuel pour Darlington de même que les mises à jour trimestrielles et la mise à jour annuelle, conformément au Protocole additionnel de l'AIEA [24].

### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

OPG a fourni son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA à la centrale de Darlington, y compris les travaux d'entretien et de réparation réalisés sur les composants de surveillance à distance, et ce, afin d'assurer une mise en œuvre efficace des mesures de garanties à la centrale.

#### **3.2.1.14 Emballage et transport**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport à la centrale de Darlington répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

OPG dispose d'un programme d'emballage et de transport à la centrale de Darlington qui garantit le respect du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015)* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Le programme est mis en œuvre avec efficacité à la centrale de Darlington et le transport des substances nucléaires à destination et en provenance de chaque installation est effectué en toute sécurité.

## 3.2.2 Développements en matière de réglementation

### 3.2.2.1 Délivrance de permis

Le permis d'OPG pour la centrale de Darlington a été renouvelé en décembre 2015 pour une période de dix ans (soit jusqu'au 30 novembre 2025) et est assorti d'un manuel des conditions de permis.

En décembre 2013, OPG a soumis à la Commission une demande de renouvellement du permis d'exploitation d'un réacteur de puissance pour sa centrale de Darlington. Cette demande a été suivie d'une demande présentée en juin 2014 visant à prolonger la période d'autorisation du permis d'un an afin de donner à OPG le temps nécessaire pour présenter la documentation supplémentaire à l'appui de la demande de renouvellement de permis présentée en décembre 2013, et d'accorder au public le temps requis pour examiner ces documents additionnels. En juillet 2014, la Commission a approuvé la modification du permis d'exploitation jusqu'au 31 décembre 2015. En décembre 2014, OPG a présenté une demande modifiée en vue de renouveler le permis d'exploitation de Darlington. L'audience publique en deux parties à ce sujet a été tenue en août 2015 à Ottawa, en Ontario et en novembre 2015 à Courtice, en Ontario.

#### **Modifications au permis**

Aucune modification n'a été apportée au permis de la centrale de Darlington en 2015. Le tableau I.3 de l'annexe I présente des renseignements concernant la délivrance du permis pour la centrale de Darlington.

#### **Révisions du Manuel des conditions de permis**

Le dernier Manuel des conditions de permis (MCP) de la centrale de Darlington avait été délivré le 1<sup>er</sup> mars 2013. Deux révisions de ce manuel avaient été effectuées entre janvier et décembre 2015 (après quoi il a été remplacé par le MCP actuel, qui accompagne le nouveau permis). Ces révisions avaient principalement pour but de faire en sorte que la centrale soit conforme aux documents d'application de la réglementation nouvellement publiés par la CCSN et aux documents d'OPG mis à jour. Il s'agissait essentiellement de modifications de nature technique; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe I.

Le personnel de la CCSN a délivré le MCP actuel à la centrale de Darlington le 1<sup>er</sup> janvier 2016. Aucune révision n'a été apportée depuis cette date.

Les modifications apportées au MCP n'ont pas entraîné un changement non autorisé de la portée du manuel, lequel demeure à l'intérieur des paramètres d'autorisation. Les révisions ont été approuvées par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires de la CCSN.

#### **Examen environnemental préalable du projet de réfection et d'exploitation continue de Darlington**

En décembre 2012, la Commission a tenu une audience sur le rapport d'examen environnemental préalable, à l'issue de laquelle elle a approuvé le rapport d'examen et publié le compte rendu de décision en mars 2013. Cette décision a été par la suite contestée devant les tribunaux au moyen d'une demande de contrôle judiciaire déposée à la Cour fédérale du Canada.

Le 13 avril 2016, la Cour d'appel fédérale n'a pas accueilli l'appel d'une décision de la Cour fédérale qui rejetait la demande de contrôle judiciaire visant la décision

d'évaluation environnementale sur la réfection et l'exploitation continue de la centrale nucléaire de Darlington.

L'appel a été interjeté en novembre 2014 par Greenpeace Canada, l'Association canadienne du droit de l'environnement, Lake Ontario Waterkeeper et Northwatch. Ces groupes soutenaient que la Cour fédérale a commis une erreur en déboutant la demande de contrôle judiciaire, car les autorités responsables ont exclu de façon déraisonnable les accidents nucléaires graves peu probables de la portée de l'évaluation. Ils avançaient aussi que la Cour fédérale avait de façon déraisonnable omis d'accorder une attention adéquate à la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire.

La Cour d'appel fédérale n'était pas du même avis. Dans sa décision, elle a notamment déclaré : « ...la Commission canadienne de sûreté nucléaire est mieux placée qu'un tribunal de révision pour évaluer les faits et déterminer les types d'accident qui pourraient se produire dans une centrale nucléaire ainsi qu'évaluer les impacts environnementaux d'accidents potentiels. Il n'est donc pas approprié pour un tribunal de révision de remettre en question ces conclusions en réexaminant la preuve présentée tel que demandé par les appelants dans le cas présent. [traduction non officielle] »

#### **Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et de l'efficacité des mesures d'atténuation**

Dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision* [36] portant sur l'examen environnemental préalable du projet de réfection et d'exploitation continue de Darlington, la Commission a demandé au personnel de la CCSN d'évaluer les conséquences sur la santé et l'environnement de scénarios d'accident grave afin de répondre aux préoccupations soulevées lors de l'audience publique de décembre 2012. Le personnel de la CCSN, en collaboration avec OPG, les Pacific Northwest National Laboratories et M<sup>me</sup> L. Zablotska (Ph. D), a réalisé une évaluation intitulée *Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et de l'efficacité des mesures d'atténuation* [37]. Les détails de cette évaluation ont été présentés à la Commission lors de la réunion publique du 19 juin 2014.

Un certain nombre d'hypothèses prudentes ont été formulées dans l'étude, lesquelles ont contribué à une surestimation du risque. Ces hypothèses concernaient la progression de l'accident (il a été supposé qu'il y aurait des rejets) et les risques pour la santé des humains (il y a eu surestimation de la dose en raison de la modélisation par opposition à des mesures directes).

D'après les résultats de cette étude théorique, peu importe le scénario examiné, la dose diminuerait rapidement à mesure qu'on s'éloigne de la centrale nucléaire. Les doses les plus élevées se trouveraient à 1 km de la centrale, dans une zone à l'intérieur des limites de la propriété d'OPG. De plus, pour tous les scénarios examinés dans cette étude, les zones de planification d'urgence établies aux termes du Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire de l'Ontario, au moyen de critères d'évacuation déterminés, seraient de taille généralement suffisante pour répondre aux besoins d'évacuation. L'incidence radiologique découlant de cette étude théorique est équivalente à celle de l'accident de Fukushima Daiichi, classé au niveau 7 sur l'Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES). L'étude ne prenait pas en compte les améliorations à la conception de la centrale, aux dispositions en matière d'exploitation, à la gestion des accidents et à la préparation aux situations d'urgence découlant du Plan d'action intégré de la CCSN [5]. Ces améliorations réduiraient davantage la probabilité d'un accident grave et, si un tel accident devait

survenir, elles assureraient la prise de mesures d'intervention efficaces pour atténuer les rejets hors site.

L'étude a été publiée aux fins de commentaires du public du 4 juin au 29 août 2014, et 505 commentaires ont été reçus. Le personnel de la CCSN a examiné les commentaires et y a répondu et a ensuite présenté un rapport actualisé à la Commission le 26 mars 2015. Le rapport actualisé a été publié sur le site Web de la CCSN en septembre 2015.

### 3.2.2.2 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance

#### **Réfection et prolongation de la durée de vie**

Le personnel de la CCSN a terminé l'évaluation et a approuvé le rapport global d'évaluation d'OPG de même que son plan intégré de mise en œuvre (PIMO), sous réserve qu'OPG apporte des modifications particulières à ce dernier. OPG a donc produit un PIMO révisé qui incorpore les recommandations formulées par le personnel de la CCSN. Le PIMO révisé a été présenté à la Commission dans le cadre de l'audience sur le renouvellement du permis de la centrale de Darlington en août 2015.

#### **Activités dans le cadre du projet de fin de vie et bilan périodique de la sûreté**

Le 23 décembre 2015, la Commission a renouvelé le permis de la centrale de Darlington. Il s'agit du premier permis d'exploitation d'une période de dix ans délivré à une centrale nucléaire canadienne. Cette période d'autorisation a été accordée en raison du travail réalisé dans le cadre de l'examen intégré de la sûreté (EIS) et des exigences récemment entrées en vigueur relativement aux bilans périodiques de la sûreté (BPS) qui sont énoncées dans le REGDOC-2.3.3, *Bilans périodiques de la sûreté* [34]. L'objectif principal de ce REGDOC consiste à réaliser une évaluation exhaustive de la conception, de l'état et de l'exploitation d'une centrale nucléaire. Il s'agit d'un moyen efficace pour obtenir une vue d'ensemble de la sûreté réelle d'une centrale et de la qualité de la documentation relative à la sûreté, et pour déterminer les modifications raisonnables et pratiques permettant d'assurer la sûreté jusqu'au prochain BPS ou, le cas échéant, jusqu'à la fin de l'exploitation commerciale. Les BPS se sont révélés efficaces pour améliorer la sûreté et appuyer le renouvellement du permis puisqu'ils témoignent de l'amélioration continue de la sûreté d'une centrale nucléaire. La réalisation d'un BPS est considérée comme une évolution de la pratique actuelle fondée sur les expériences passées avec les projets de prolongation de la durée de vie.

#### **Programme de suivi de l'évaluation environnementale réalisée pour la réfection de la centrale de Darlington**

Conformément au compte rendu de décision relatif à l'EE du projet de réfection de la centrale de Darlington, OPG a élaboré un programme de suivi plus détaillé en consultation avec la CCSN, le MPO et d'autres parties intéressées, et l'a publié en octobre 2013. OPG continue de travailler de concert avec la CCSN, le MPO et ECCC en vue de l'élaboration de plans détaillés d'échantillonnage des milieux aquatiques qui seront mis en œuvre durant la phase préalable à la réfection et la phase de réfection. On s'attend à ce que plusieurs de ces travaux soient terminés avant l'arrêt de la première tranche à des fins de réfection, qui devrait débuter en 2016.

Dans le cadre du programme de suivi de l'EE, OPG s'affaire à élaborer un programme de surveillance des effluents thermiques qui sera mis en œuvre pendant la phase de réfection et durant l'exploitation continue. Ce programme tient compte des résultats d'une étude sur les effets des effluents thermiques sur les œufs du ménomini rond. L'étude a été publiée par le Groupe des propriétaires de CANDU (COG) en 2014 et

soumise à l'examen du personnel de la CCSN, d'ECCC et du MPO. Le personnel de la CCSN examine actuellement le rapport de l'étude en collaboration avec ECCC.

OPG a poursuivi sa participation au plan d'action concernant les ménominis ronds avec la CCSN, le MPO, ECCC et le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario.

### 3.2.2.3 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation

#### **Autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches***

Malgré l'usage d'une prise d'eau submergée au placage poreux installée au large qui limite la vitesse d'entrée de l'eau, plusieurs espèces de poisson subissent des effets d'entraînement et d'impaction à la centrale de Darlington. Conformément à l'engagement pris lors de l'EE du projet de réfection de cette centrale, OPG a présenté au MPO une demande de permis en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le MPO a accordé à OPG une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* le 24 juin 2015. Aux termes du protocole d'entente CCSN-MPO, le personnel de la CCSN doit continuer de surveiller la conformité à l'autorisation accordée en vertu de la *Loi sur les pêches* puisqu'il s'agit de sa responsabilité. L'autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* est assortie d'une condition exigeant de présenter un rapport sur le plan de compensation au personnel du MPO et de la CCSN.

#### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

OPG a fait des progrès considérables aux centrales de Darlington et de Pickering dans ses efforts pour mettre en œuvre les mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF). En janvier 2015, tous les dossiers relatifs aux MPF applicables aux centrales d'OPG étaient clos (voir l'annexe H).

Le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG a renforcé la défense en profondeur des réacteurs et amélioré sa capacité d'intervention en cas d'urgence aux centrales de Darlington et de Pickering en tenant compte des leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima.

OPG s'est engagée à apporter d'autres améliorations à la sûreté dans le cadre de la réfection de la centrale de Darlington; nombre d'entre elles devront être effectuées avant la réfection de la première tranche qui débutera en 2016. Ces améliorations comprennent la mise en place d'un système de ventilation filtrée de l'enceinte de confinement en cas d'accident grave et l'installation d'une troisième génératrice d'urgence.

Dans le cadre de ses efforts d'amélioration continue, OPG s'est engagée à évaluer la faisabilité ou les avantages potentiels d'accélérer le transfert du combustible usé de ses piscines de stockage du combustible usé (PSCU) vers des conteneurs de stockage à sec, pour toutes ses installations nucléaires, afin de réduire la période de stockage actuelle de 10 ans dans les PSCU pour une période de stockage de six ans. Actuellement, il ne semble y avoir aucun facteur de sûreté qui rende obligatoire le transfert accéléré du combustible usé du stockage en piscine vers le stockage à sec. Toutefois, OPG s'est engagée à informer la Commission dans ce dossier d'ici la fin de 2016.

Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi de la mise en œuvre des MPF à la centrale de Darlington dans le cadre de son programme de vérification de la conformité.

### 3.2.2.4 Communication publique

#### Rapports initiaux d'événement

Un rapport initial d'événement a été présenté pour la centrale de Darlington pour la période comprise entre janvier 2015 et avril 2016. L'événement qui a fait l'objet de ce rapport avait peu d'importance sur le plan de la sûreté.

**Tableau 16 : Rapports initiaux d'événement pour la centrale de Darlington en 2015**

Objet	Brève description
Fuite d'eau lourde pendant des travaux d'entretien	<p>Le 14 avril 2015, une fuite d'eau lourde provenant du système de transfert du D<sub>2</sub>O de la tranche 2, plus précisément d'une vanne désassemblée, est survenue pendant des travaux d'entretien planifiés. Les opérateurs de la salle de commande ont été en mesure de diagnostiquer rapidement l'événement et d'isoler la fuite en suivant les procédures. La tranche 2 a été mise à l'arrêt selon la procédure habituelle, sans que cela n'occasionne de problèmes sur le plan de l'exploitation ou de la sûreté. On estime qu'approximativement 7 000 litres d'eau lourde ont été rejetés des tuyaux et contenus dans deux salles à l'intérieur des réservoirs de drainage situés dans l'enceinte de confinement. Il n'y a eu aucune contamination des travailleurs qui réalisaient les travaux d'entretien sur le site de la fuite puisqu'ils portaient tous l'équipement de protection nécessaire et ont suivi les procédures applicables dès le début de la fuite.</p> <p>Cet événement a été porté à l'attention de la Commission le 17 juin 2015 par l'intermédiaire du document à l'intention des commissaires (CMD) 15-M21.</p>

### 3.3 Pickering

La centrale de Pickering est située sur la rive nord du lac Ontario, dans la municipalité de Pickering en Ontario. Plus particulièrement, elle se trouve à 32 km au nord-est de Toronto et à 21 km au sud-ouest d'Oshawa. Ontario Power Generation (OPG) est propriétaire de l'installation.

L'installation nucléaire comprend 8 réacteurs CANDU. Les tranches 2 et 3 ne sont pas en exploitation. Le combustible a été retiré de ces deux tranches en 2008 et elles seront maintenues dans un état de stockage sûr jusqu'à ce que la centrale de Pickering soit déclassée.



Les tranches 1 et 4 de Pickering ont chacun une capacité brute de production d'électricité de 542 MWé (mégawatts d'électricité) et les tranches 5 à 8 de Pickering ont une capacité de 540 MWé.

La construction de l'installation a débuté en 1966 et la première criticité d'un réacteur a eu lieu en 1971. L'entrée en service des tranches 1 à 4 s'est échelonnée de 1971 à 1973, tandis que celle des tranches 5 à 8 a débuté en 1983 pour se terminer en 1986.

#### 3.3.1 Évaluation de la sûreté

L'évaluation de la sûreté réalisée en 2015 par le personnel de la CCSN à la centrale de Pickering a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 17. À la lumière des observations et des évaluations du rendement pour les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Pickering a été exploitée de manière sûre. La cote intégrée de rendement pour la centrale était « Entièrement satisfaisant », soit une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée en 2014.

**Tableau 17 : Cotes de rendement de la centrale de Pickering pour 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l'exploitation	ES	ES
Analyse de la sûreté	ES	SA
Conception matérielle	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA
Radioprotection	ES	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA
Gestion des déchets	ES	ES
Sécurité	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l'industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

**Remarques**

- Aucune information n'est présentée dans cette sous-section du rapport concernant les domaines particuliers des DSR pour lesquels les activités de conformité effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun fait d'importance.
- L'information présentée ci-après est particulière à la centrale; les tendances générales et les observations portant sur l'ensemble des centrales sont fournies à la section 2.

**3.3.1.1 Système de gestion**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Système de gestion à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

**Système de gestion**

Le personnel de la CCSN a déterminé que le système de gestion d'OPG respectait les exigences de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7].

**Organisation**

OPG a terminé la transition vers une structure organisationnelle matricielle dirigée par un bureau central dans le cadre de ses initiatives de transformation de l'entreprise. OPG s'est engagée à réviser plusieurs documents directeurs de haut niveau portant sur son système de gestion et l'organisation. Le personnel de la CCSN examinera ces documents révisés lorsqu'ils seront présentés.

**Culture de sûreté**

OPG suit un processus établi pour les auto-évaluations de la culture de sûreté à des intervalles réguliers. OPG a terminé sa toute dernière auto-évaluation de la culture de

sûreté à sa centrale de Pickering en 2015. Bien que celle-ci n'ait pas été évaluée en bonne et due forme par le personnel de la CCSN, OPG a fourni à la CCSN la méthodologie utilisée ainsi qu'un sommaire des résultats et des activités de suivi. Le personnel de la CCSN surveille ces évaluations et les initiatives qui en découlent.

#### **Gestion de la configuration**

En 2015, le personnel de la CCSN a relevé des lacunes sans gravité concernant le contrôle des composants à position verrouillée (Position Assured Component) et les barrières de protection du travail lors d'activités d'inspection. OPG a présenté un plan de mesures correctives et bon nombre de ces mesures ont été prises. Le personnel de la CCSN continuera de suivre les progrès d'OPG à cet égard en 2016.

#### **Gestion des entrepreneurs**

Le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes à la suite de cas mineurs de non-conformité associés à l'évaluation et à la qualification des fournisseurs ainsi qu'aux pratiques de manutention et d'entreposage. En guise de réponse, OPG a présenté un plan de mesures correctives et a mis en œuvre l'ensemble de ces mesures depuis ce temps.

### **3.3.1.2 Gestion de la performance humaine**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Programme de performance humaine**

Le personnel de la CCSN a évalué le programme de performance humaine d'OPG et a conclu que la centrale de Pickering respecte les exigences réglementaires de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7].

#### **Formation du personnel**

OPG dispose d'un système de formation bien défini, robuste et fondé sur l'approche systématique à la formation qui s'applique à l'ensemble de l'effectif. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à la centrale de Pickering répondait aux exigences réglementaires.

#### **Accréditation du personnel**

OPG compte un nombre suffisant de personnel accrédité à la centrale de Pickering pour tous les postes nécessitant une accréditation, conformément aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN estime que le programme d'OPG garantit que le personnel à la centrale de Pickering possède les compétences requises pour recevoir une accréditation et exécuter ses tâches de façon sécuritaire.

#### **Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Le programme d'examens d'accréditation initiale et de tests de requalification du personnel accrédité à la centrale de Pickering répondait à toutes les exigences réglementaires.

## Organisation du travail et conception des tâches

### *Effectif minimal*

OPG a mis en place à la centrale de Pickering un processus efficace pour s'assurer qu'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés soit présent en tout temps dans ses installations pour garantir une exploitation sûre et une capacité d'intervention adéquate en cas d'urgence. OPG utilise le programme de coordination de l'effectif minimal pour vérifier la disponibilité de l'effectif minimal et pour éviter toute violation de l'effectif minimal, aussi courte soit-elle.

### *Aptitude au travail*

OPG a mis en place des procédures pour gérer l'incidence de la fatigue sur le rendement des travailleurs et pour veiller à ce que les travailleurs soient aptes au travail. Les renseignements fournis par OPG démontrent qu'elle respecte les exigences relatives aux heures de travail à la centrale de Pickering.

### 3.3.1.3 Conduite de l'exploitation

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conduite de l'exploitation à la centrale de Pickering respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une augmentation par rapport à l'année précédente.

#### *Réalisation des activités autorisées*

OPG a continué d'exploiter la centrale de Pickering à un haut niveau de rendement. OPG a exploité la centrale conformément aux conditions prescrites dans le permis d'exploitation applicable, aux Lignes de conduite pour l'exploitation et aux exigences opérationnelles de sûreté.

Dans le cas de deux réacteurs, soit des tranches 1 et 4 de Pickering, il n'y a eu aucun arrêt d'urgence et deux baisses contrôlées de puissance (BCP). Ces deux tranches ne subissent pas de recul rapide de puissance (RRP).

De même, pour ce qui est des quatre tranches 5 à 8 de Pickering, il y a eu un recul rapide de puissance, un arrêt d'urgence et aucune baisse contrôlée de puissance.

Il convient de souligner qu'OPG a contrôlé les transitoires de puissance des réacteurs de manière appropriée et que les BCP concernaient des problèmes à un niveau bien en deçà de ce qui pourrait constituer une préoccupation sur le plan réglementaire. Par conséquent, il n'y a eu aucun impact sur la sûreté nucléaire.

Les graphiques de l'historique de la puissance de chacune des tranches de la centrale de Pickering pour l'année 2015 sont fournis à l'annexe G. Ces graphiques montrent les moments où les arrêts ont eu lieu au cours de l'année (et les causes de ces arrêts) de même que les réductions de puissance qui les ont accompagnés.

Depuis qu'OPG a mis en œuvre un plan de fiabilité exhaustif, le taux de perte forcée découlant des défaillances des appareils de chargement du combustible a été considérablement amélioré.

Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections, y compris sur le terrain et en salle de commande. Aucun problème important de conformité n'a été décelé au chapitre de l'exploitation. Il a été conclu qu'OPG respecte ses procédures de gouvernance, les documents applicables de même que les exigences réglementaires pertinentes.

### Procédures

OPG a mis en place une structure de gouvernance pour veiller à ce que les procédures soient rédigées d'une manière cohérente et utilisable. La centrale de Pickering dispose de documents énonçant clairement les attentes au chapitre de l'utilisation et de l'application des procédures, et un processus est en place pour gérer les changements procéduraux.

D'après les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2015, il a été déterminé que les procédures d'OPG à la centrale de Pickering respectent les exigences réglementaires.

### Rapports et établissement des tendances

OPG doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, comme le décrit le document REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Elle doit également donner suite à tous les événements au moyen de mesures correctives et d'analyses des causes fondamentales, lorsqu'il le faut. Le personnel de la CCSN n'a pas décelé de problème réglementaire d'importance lors de l'examen de ces rapports.

### Rendement de la gestion des arrêts

Les tranches 1 et 4 de Pickering ont fait l'objet d'un arrêt prévu et de cinq arrêts imprévus, tandis que les tranches 5 à 8 ont fait l'objet de deux arrêts prévus et de quatre arrêts imprévus. Pour plus de renseignements à ce sujet, consulter l'annexe G. OPG continue d'afficher de hauts niveaux de rendement et d'atteindre les objectifs pendant les arrêts. OPG a effectué un suivi adéquat de tous les arrêts prévus et imprévus. Toutes les démarches liées aux arrêts, y compris la gestion de la stratégie de la source froide, ont été exécutées en toute sécurité par le personnel d'OPG à la centrale de Pickering.

OPG a mis en œuvre un plan de mesures correctives pour régler le problème des dépôts noirs d'oxyde de fer sur le combustible. Le pourcentage global de dépôts noirs qui couvre la gaine de combustible continue de diminuer, ce qui témoigne de l'efficacité du plan de mesures correctives à améliorer la situation.

### Paramètres d'exploitation sûre

OPG a terminé la mise en œuvre du programme portant sur les paramètres d'exploitation sûre (PES), conformément aux exigences de la norme du Groupe CSA N290.15, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [38]. Les PES sont maintenant à l'étape de la tenue à jour et satisfont aux exigences réglementaires applicables.

### Gestion des accidents graves et rétablissement

OPG a instauré à la centrale de Pickering un programme efficace de gestion des accidents graves. La mise en œuvre du programme de Pickering sur les lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG) est terminée, et la structure organisationnelle du programme établit clairement les rôles et les responsabilités de tous les participants au programme, y compris le personnel d'exploitation et les groupes d'intervention et de soutien en cas d'urgence. La formation continue du personnel responsable du programme sur les LDGAG semble figurer parmi les priorités. Les responsables de ce programme à la centrale de Pickering sont dévoués et ont à cœur l'amélioration continue.

Les LDGAG de la centrale de Pickering, y compris les lignes directrices pour l'équipement d'atténuation en cas d'urgence (LDEAU), ont fait l'objet d'un examen, à

la suite duquel elles ont été validées au moyen d'exercices sur table et de manœuvres. Les leçons tirées de ces activités sont communiquées dans un effort pour améliorer ou mettre à jour la documentation.

#### 3.3.1.4 Analyse de la sûreté

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets à la centrale de Pickering respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une augmentation par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée l'année précédente.

##### **Analyse déterministe de la sûreté**

La CCSN a évalué la mise en œuvre du programme d'analyse de la sûreté d'OPG en décembre 2015, plus précisément les éléments du programme liés à la gestion des analyses déterministes de la sûreté et des études probabilistes de la sûreté, conformément aux exigences des manuels des conditions de permis (MCP) des centrales de Pickering et Darlington. L'évaluation a permis de conclure qu'OPG prend la sûreté très au sérieux et le démontre par l'intermédiaire de son programme d'analyse de la sûreté. Quelques « points à améliorer » mineurs ont été relevés, principalement dans le domaine de la vérification officielle de l'accès à une expertise en matière d'analyse de la sûreté à long terme. Les résultats de l'évaluation ont fait l'objet d'un rapport et ont été communiqués à OPG.

##### **Étude probabiliste de sûreté**

En 2015, OPG a demandé une modification de permis afin de remplacer le document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS)* pour les centrales nucléaires [30] par le REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [12] et a présenté un plan de mises à jour des EPS qui répond aux exigences établies dans le REGDOC-2.4.2, soit une fréquence de mise à jour tous les cinq ans.

OPG terminera la mise à jour de l'EPS de Pickering-B (tranches 5 à 8) d'ici la fin de 2017, juste à temps pour appuyer le renouvellement de permis de la centrale de Pickering, et terminera la mise à jour de l'EPS des tranches 1 et 4 d'ici la fin de 2018, ce qui respecte l'exigence relative au cycle de mises à jour quinquennal énoncée dans le REGDOC-2.4.2.

#### 3.3.1.5 Conception matérielle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

##### **Gouvernance de la conception**

###### **Qualification environnementale**

Le programme de qualification environnementale est pleinement mis en œuvre à toutes les tranches en exploitation de la centrale de Pickering. La centrale de Pickering a démontré sa conformité aux exigences en matière de qualification environnementale énoncées dans son document directeur en veillant au maintien de l'efficacité de ce programme. Il y a cependant place à l'amélioration au chapitre de la sensibilisation du personnel d'exploitation aux exigences en matière de durabilité de la qualification environnementale dans la centrale.

## Conception des systèmes

### *Systèmes d'alimentation électrique*

Une inspection réalisée par le personnel de la CCSN a confirmé que les systèmes d'alimentation électrique de toutes les catégories sont entretenus et mis à l'essai de manière à s'assurer qu'ils soient capables d'exécuter leurs fonctions nominales. Quelques points à améliorer ont été relevés relativement à la documentation des procédures, à la gestion de la configuration et à la fréquence des tests de surveillance pour les câbles et les supports de câbles. Ces éléments ont une faible importance pour la sûreté. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les progrès réalisés vers la résolution de ces questions.

### *Conception de la protection-incendie*

Le personnel de la CCSN a procédé à des activités de surveillance régulières à la centrale de Pickering en 2015, notamment des examens de documents spécialisés et des inspections. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie à la centrale de Pickering était non seulement complet, mais respectait également les exigences énoncées dans la norme du Groupe CSA N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [32].

## Conception des composants

### *Conception du combustible*

OPG dispose d'un programme d'inspection du combustible bien élaboré. Le personnel de la CCSN a confirmé qu'OPG a mis en œuvre un plan de mesures correctives pour régler le problème des dépôts (noirs) d'oxyde de fer sur le combustible. Les résultats des inspections montrent que la situation tend à s'améliorer et que ces dépôts n'ont pas eu d'incidence sur le taux de défektivité du combustible. La CCSN juge le programme d'inspection du combustible d'OPG solide et estime qu'OPG est en mesure de gérer adéquatement ce dossier tout en exploitant la centrale de façon sûre.

### *Câbles*

En septembre 2015, le personnel de la CCSN a procédé à une inspection des systèmes d'alimentation électrique aux tranches 5 à 8 de Pickering et a relevé un point à améliorer en ce qui concerne des lacunes dans les tests périodiques réalisés pour vérifier l'isolation des câbles et les inspections visuelles des câbles et supports de câble. OPG a pris certaines de ces mesures correctives et celles qui restent seront surveillées dans le cadre d'activités régulières de vérification de la conformité.

### 3.3.1.6 Aptitude fonctionnelle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Aptitude fonctionnelle de l'équipement et performance de l'équipement**

À la lumière des inspections et des vérifications de la conformité effectuées, le personnel de la CCSN est convaincu que l'aptitude fonctionnelle et la performance de l'équipement dans leur ensemble à la centrale de Pickering ont été satisfaisantes et ont respecté les exigences réglementaires.

**Entretien**

Le rendement du programme d’entretien à la centrale de Pickering est demeuré satisfaisant en 2015. Le coefficient d’exécution de l’entretien préventif se situait aux alentours de 92 %, ce qui dénote une efficacité générale du programme d’entretien.

Le tableau 18 présente les résultats se rapportant aux retards relatifs à l’entretien en 2015 pour la centrale de Pickering. Les retards cumulés au chapitre de l’entretien correctif des composants essentiels et le nombre de reports des travaux d’entretien préventif sur des composants essentiels étaient supérieurs à la moyenne de l’industrie. Les retards cumulés au chapitre de l’entretien déficient des composants essentiels se sont également accrus, mais demeurent dans la moyenne de l’industrie. Le personnel de la CCSN surveille les mesures prises par OPG pour réduire le nombre de travaux d’entretien en retard en effectuant de façon régulière des examens des documents et des inspections de la conformité.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de ces indicateurs.

**Tableau 18 : Retards relatifs aux travaux d’entretien et reports relatifs aux composants essentiels pour la centrale de Pickering en 2015**

Paramètre	Moyenne des ordres de travail par tranche	Tendance par rapport à 2014	Moyenne de l’industrie
Retards relatifs à l’entretien correctif	26	À la baisse	11
Retards relatifs à l’entretien déficient	96	À la baisse	117
Reports des travaux d’entretien préventif	120	Stable	49

**Intégrité structurale**

OPG a inspecté des composants sélectionnés de l’enveloppe sous pression et de l’enceinte de confinement pour les tranches 1, 5 et 6 de Pickering. Le personnel de la CCSN a conclu que les structures, systèmes et composants (SSC) importants pour assurer l’exploitation sûre de la centrale de Pickering respectaient les exigences au chapitre de l’intégrité structurale.

OPG a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible (PGDVCC) dans le but de faire avancer la conception des outils analytiques nécessaires pour confirmer que l’aptitude fonctionnelle des tubes de force est suffisante pour poursuivre l’exploitation de la centrale.

**Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté**

Tous les systèmes spéciaux de sûreté des tranches 1, 4 et 5 à 8 de Pickering ont respectés leurs objectifs d’indisponibilité en 2015.

**Gestion du vieillissement**

OPG a mis en œuvre un programme intégré de gestion du vieillissement afin de s’assurer que l’état des SSC importants pour la sûreté est bien compris et que les activités requises sont en place pour veiller à l’intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit. Il a conclu que le programme d’OPG répondait aux exigences réglementaires.

Outre le programme intégré de gestion du vieillissement, OPG a mis en place des plans de gestion du cycle de vie (PGCV) pour les composants importants sous pression, notamment les canaux de combustible, les tuyaux d'alimentation et les tubes du générateur de vapeur, et pour des composants et des structures de confinement. Les activités de surveillance de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2015 ont principalement pris la forme d'examens de documents d'OPG relatifs à la gouvernance et à la mise en œuvre des programmes.

OPG s'applique actuellement à mettre à jour la gouvernance et les processus liés à la gestion du vieillissement afin de respecter les exigences du REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement* [16], dont la mise en œuvre entière devrait être terminée en 2017.

#### **Contrôle chimique**

Les activités de vérification de la conformité réalisées pendant l'année ont confirmé que le programme de contrôle des paramètres chimiques demeure conforme aux exigences réglementaires.

Les efforts d'optimisation des paramètres chimiques pour contrôler les dépôts d'oxyde de fer noirs sur les grappes de combustible à la tranche 1 de Pickering se sont révélés efficaces, comme le démontrent les mises à jour périodiques présentées par OPG. Aucune augmentation des dépôts n'a été observée, même que la taille des dépôts a diminué après le long arrêt aux fins d'entretien.

#### **Inspections et essais périodiques**

À la centrale de Pickering, OPG a mis en place des programmes d'inspection périodique (PIP) pour tous les composants importants pour la sûreté de l'enceinte de confinement et de l'enveloppe sous pression.

Le personnel de la CCSN a surveillé la conformité aux exigences réglementaires pour les PIP établis pendant l'année et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond aux exigences réglementaires.

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de la mise en œuvre faite par la centrale de Pickering de la norme du Groupe CSA N285.4-05, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [18], en mettant l'accent sur la conformité d'OPG aux exigences en matière de procédures à suivre pour réaliser une inspection lorsqu'il s'agit de s'assurer de l'absence de contact entre le tube de force et le tube de calandre et de prélever des échantillons par grattement aux fins de mesure de l'hydrogène. Cette inspection de conformité s'inscrit dans une suite d'inspections prévues du PIP relatif aux canaux de combustible à la centrale de Pickering en 2015 et 2016. L'inspection n'a relevé aucune constatation relative à une exploitation non sécuritaire ni aucun risque immédiat pour la santé et la sécurité des personnes ou l'environnement. OPG s'affaire à donner suite aux constatations portant sur des améliorations futures aux programmes.

### **3.3.1.7 Radioprotection**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Radioprotection à la centrale de Pickering respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Application du principe ALARA**

OPG a poursuivi la mise en œuvre, à la centrale de Pickering, d'un programme mature, bien défini et hautement efficace s'appuyant sur les pratiques exemplaires de l'industrie. Le personnel de la CCSN a vérifié le plan ALARA quinquennal établi à la centrale de Pickering pour déterminer s'il comprenait des initiatives de réduction des doses fondées sur un examen de l'expérience en exploitation, y compris une initiative de réduction de l'exposition collective globale au rayonnement. Les activités de vérification de la conformité de la CCSN avaient pour objet de déterminer si le principe ALARA était intégré à la planification du travail ainsi qu'à la surveillance et au contrôle des doses.

Les indicateurs de rendement en matière de sûreté liés à l'application du principe ALARA comprennent le suivi des valeurs de l'exposition collective aux rayonnements pour la centrale. Les valeurs fournies par OPG à ce chapitre respectent les cibles pour la centrale de Pickering.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que la centrale de Pickering surpasse les attentes en ce qui concerne l'application du principe ALARA. Il n'y a aucun changement de tendance à signaler dans ce domaine particulier.

### **Contrôle des doses reçues par les travailleurs**

OPG a continué de se conformer aux exigences réglementaires relatives à la mesure et à la consignation des doses reçues par les travailleurs à la centrale de Pickering. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des doses reçues par les travailleurs à la centrale de Pickering est très efficace. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu de dose dépassant les limites réglementaires ou les seuils d'intervention indiqués dans le programme de radioprotection de Pickering. Les données sur les doses reçues à cette centrale se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe E.3.

Les indicateurs de rendement en matière de sûreté utilisés pour le contrôle des doses reçues par les travailleurs comprennent le suivi des occurrences de doses reçues à la suite d'une exposition ou d'une absorption imprévue. Aucun travailleur à la centrale de Pickering n'a subi d'exposition interne imprévue au tritium en 2015. Un travailleur a subi une exposition externe imprévue au corps entier supérieure à 0,10 mSv de la dose prévue. La dose reçue de 0,36 mSv n'a pas dépassé un seuil d'intervention d'OPG. Étant donné que la dose est inférieure à 1 % de la limite réglementaire pour les travailleurs du nucléaire (50 mSv par année), le personnel de la CCSN a déterminé que cet événement n'avait pas d'importance sur le plan de la sûreté.

### **Rendement du programme de radioprotection**

OPG a mis en œuvre à la centrale de Pickering son programme de radioprotection interne, lequel répond aux exigences énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection* et comprend des indicateurs servant à surveiller le rendement du programme. Les documents du programme de radioprotection et les procédures à l'appui sont tenus à jour, et ce, en fonction de l'expérience en exploitation et des pratiques exemplaires de l'industrie.

Des buts et des objectifs ambitieux ont été établis et des initiatives ont été mises en œuvre pour voir à l'amélioration continue du programme de radioprotection grandement efficace d'OPG. Les documents du programme de radioprotection et la surveillance exercée par OPG lors de la mise en œuvre de ce programme se sont révélés efficaces pour assurer la protection des travailleurs à la centrale de Pickering.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que la mise en œuvre du programme de radioprotection à la centrale de Pickering répond aux attentes.

#### **Contrôle des dangers radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui a trait à la contamination de surface à la centrale de Pickering en 2015.

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de la conformité du contrôle des dangers radiologiques à cette centrale et a confirmé que les processus gouvernés par le programme de radioprotection d'OPG sont efficaces pour ce qui est de surveiller et de contrôler les dangers radiologiques. Le personnel de la CCSN conclut qu'aucun incident ni aucune tendance négative ayant une importance sur la sûreté n'est ressorti des rapports sur les indicateurs de rendement en matière de sûreté.

#### **Dose estimée au public**

OPG a continué de veiller à la protection des membres du public, conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose estimée au public signalée pour la centrale de Pickering était de 0,0012 mSv, bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public, qui est de 1 mSv.

### **3.3.1.8 Santé et sécurité classiques**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques à la centrale de Pickering respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée l'année précédente.

#### **Rendement**

Selon les rapports d'OPG, le taux de gravité des accidents à la centrale de Pickering est passé de 1,0 en 2014 à 0,5 en 2015, une diminution qui s'explique par la déclaration d'une seule blessure ayant entraîné un arrêt de travail en 2015, soit une blessure au genou causée par un nid-de-poule. La fréquence des accidents a augmenté, passant de 0,27 en 2014 à 0,43 en 2015.

#### **Pratiques**

À la centrale de Pickering, OPG se conformait pleinement aux exigences pertinentes de la *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail* et de la *Loi sur les relations de travail* de l'Ontario.

#### **Sensibilisation**

OPG a continué de maintenir un environnement de travail sûr et efficace à la centrale de Pickering. Les objectifs du programme de santé et sécurité classiques ont été atteints pendant les arrêts et OPG s'est montrée très proactive pour remédier aux conditions défavorables et aux lacunes concernant la tenue des lieux sur le terrain.

### **3.3.1.9 Protection de l'environnement**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Contrôle des effluents et des émissions**

Tous les rejets radiologiques de la centrale de Pickering sont demeurés bien en deçà des limites réglementaires.

Une inspection de conformité du programme de surveillance des effluents réalisée à la centrale de Pickering en 2015 a permis de révéler que le contrôle, la surveillance et la déclaration des émissions à la centrale de Pickering étaient conformes aux exigences réglementaires.

OPG a terminé la mise en œuvre de la norme du groupe CSA N288.5, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35] en décembre 2015.

Les limites de rejet dérivées sont présentées à l'annexe E.3.

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

OPG a élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement afin d'évaluer les risques environnementaux liés à ses activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

### **Évaluation et surveillance**

Le personnel de la CCSN a examiné et analysé les données présentées par la centrale de Pickering relativement à la surveillance environnementale et n'a relevé aucun risque déraisonnable pour le public ou l'environnement.

### **Protection du public**

Il n'y a eu aucun rejet de substances dangereuses provenant de la centrale de Pickering qui ait entraîné un risque déraisonnable pour l'environnement ou le public.

La dose de rayonnement annuelle au public signalée pour la centrale de Pickering est demeurée très faible, à 0,12 % de la limite de dose pour le public.

### **Évaluation des risques environnementaux**

OPG a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme efficace d'évaluation et de gestion des risques environnementaux à la centrale de Pickering, conformément aux exigences réglementaires applicables.

OPG a terminé les travaux visant à documenter un programme d'évaluation des risques environnementaux qui est conforme à la norme du Groupe CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [21] pour Pickering.

#### **3.3.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Préparation et intervention en cas d'urgence classique**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Pickering en 2015, notamment un examen des documents, des observations sur le site et la participation à des exercices. OPG a respecté ses engagements en

matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence classique, y compris les améliorations à son programme d'exercices d'urgence (non nucléaire).

#### **Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

OPG continue de démontrer qu'elle est prête à intervenir en cas d'urgence nucléaire.

OPG a terminé la distribution préventive des comprimés d'iode de potassium (KI) dans la zone primaire et l'entreposage de comprimés pour la zone secondaire, tout comme la distribution de dépliants d'information sur la préparation en cas d'urgence aux résidents situés dans les environs de la centrale, ce qui a permis de les sensibiliser davantage aux mesures de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire aux alentours de la centrale.

#### **Préparation et intervention en cas d'incendie**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Pickering en 2015, notamment un examen des documents, des observations sur le site et la participation à des exercices. Il a conclu que la centrale de Pickering continue de mettre en œuvre une capacité d'intervention en cas d'incendie complète qui comprend des procédures efficaces, de la formation et le maintien des compétences.

### **3.3.1.11 Gestion des déchets**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets à la centrale de Pickering respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, soit une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » attribuée l'année précédente.

Les programmes de gestion des déchets d'OPG à la centrale de Pickering ont surpassé les attentes en matière de gestion des déchets radioactifs.

Le plan de déclassement d'OPG pour la centrale de Pickering a été mis à jour en 2012 et demeure valide et pertinent.

### **3.3.1.12 Sécurité**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Sécurité à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale, une diminution par rapport à la cote « Entièrement satisfaisant » de l'année précédente.

#### **Installations et équipement**

Les installations et l'équipement ont souffert des lacunes relevées dans le programme d'entretien, notamment du fait qu'OPG a omis de corriger avec efficacité et rapidité les problèmes liés à l'équipement de sécurité. En guise de réponse, OPG a pris des mesures correctives pour régler le problème. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre dans le cadre des activités régulières de vérification de la conformité en 2016.

Le 12 janvier 2016, la CCSN a imposé une sanction administrative pécuniaire (SAP) à OPG pour deux violations distinctes relatives au défaut de respecter les conditions du permis d'exploitation d'un réacteur de puissance (PERP) de Pickering. Malgré des interactions et des communications préalables avec la CCSN, OPG a décidé unilatéralement de cesser les mesures correctives pourtant nécessaires pour se

conformer aux conditions du permis. La SAP a été imposée afin d'inciter OPG à se conformer aux conditions du PERP de Pickering et de dissuader toute récidive de ce comportement qui empêche la CCSN de remplir son mandat consistant à s'assurer que les mesures de sûreté et de sécurité sont adéquates.

#### **Pratiques en matière de sécurité**

Les pratiques en matière de sécurité ont subi le contrecoup d'événements à déclarer liés à des cas de non-conformité aux procédures. Le titulaire de permis a pris des mesures compensatoires jusqu'à ce que des mesures correctives puissent être mises en place. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près la situation.

#### **Cybersécurité**

OPG a mis en œuvre et tient à jour un programme de cybersécurité efficace à Pickering. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme est conforme aux exigences réglementaires applicables.

### **3.3.1.13 Garanties et non-prolifération**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garanties et non-prolifération à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

OPG respectait les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [25] à la centrale de Pickering.

#### **Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA**

En 2015, l'AIEA a effectué deux inspections aléatoires à court préavis, une vérification de l'inventaire et une vérification des renseignements descriptifs à la centrale de Pickering afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu et que toutes les activités avaient été déclarées. L'installation a collaboré à ces inspections et l'AIEA a fait savoir au personnel de la CCSN que les résultats de ces inspections avaient été satisfaisants.

#### **Renseignements sur les activités et la conception**

OPG a soumis à la CCSN, dans les délais prescrits, son programme opérationnel annuel pour Pickering de même que les mises à jour trimestrielles et la mise à jour annuelle, conformément au Protocole additionnel de l'AIEA [24].

#### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

OPG a fourni son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA, y compris les travaux d'entretien réalisés sur le boîtier de climatiseur de l'appareil de surveillance intégré du combustible VXI de l'AIEA, afin d'assurer une mise en œuvre efficace des mesures de garanties à la centrale.

### **3.3.1.14 Emballage et transport**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport à la centrale de Pickering répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

OPG dispose d'un programme d'emballage et de transport à la centrale nucléaire de Pickering qui garantit le respect du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015)* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Le programme est mis en œuvre avec efficacité à la centrale de Pickering et le transport des substances nucléaires à destination et en provenance de chaque installation est effectué en toute sécurité.

### 3.3.2 Développements en matière de réglementation

#### 3.3.2.1 Délivrance de permis

En août 2013, les permis d'OPG pour les tranches 1 et 4 et 5 à 8 ont été fusionnés en un seul permis pour l'ensemble du site; en outre, le permis a été renouvelé pour une période de cinq ans (soit jusqu'au 31 août 2018).

##### **Modifications aux permis**

Le permis de Pickering a été modifié à une occasion au cours de la période allant du 1<sup>er</sup> mai 2015 au 30 avril 2016. L'annexe I donne des renseignements supplémentaires au sujet de la modification en question.

##### **Révisions du Manuel des conditions de permis**

Le Manuel des conditions de permis (MCP) de la centrale de Pickering a été révisé à une occasion au cours de la période allant du 1<sup>er</sup> mai 2015 au 30 avril 2016. Il s'agissait de modifications de nature administrative; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe I.

La révision a été approuvée par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires de la CCSN. Les modifications apportées aux MCP n'ont pas entraîné un changement non autorisé de la portée de ces manuels, lesquels demeurent à l'intérieur des paramètres d'autorisation.

#### 3.3.2.2 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance

##### **Activités dans le cadre du projet de fin de l'exploitation commerciale et bilan périodique de la sûreté**

OPG poursuit la planification et la mise en œuvre de mesures visant à garantir l'exploitation continue, sûre et fiable de la centrale de Pickering.

En janvier 2016, le gouvernement de l'Ontario a annoncé qu'il approuvait les plans d'OPG visant l'exploitation continue de la centrale de Pickering après 2020 jusqu'en 2024. Afin d'appuyer ce plan, OPG réalisera un bilan périodique de sûreté (BPS), conformément au REGDOC-2.3.3, *Bilans périodiques de sûreté* [34], et à la demande du personnel de la CCSN.

En vertu d'une condition de permis, OPG doit confirmer par écrit avant le 30 juin 2017 la date à laquelle l'exploitation commerciale de toutes les tranches de la centrale de Pickering cessera. Si la décision est prise de poursuivre les activités jusqu'en 2024, les mesures du plan d'exploitation continue (PEC), du plan d'exploitation durable (PED) et du plan d'activités de stabilisation (PAS) qu'il reste à réaliser seront mises en œuvre d'une manière qui est proportionnelle aux questions faisant l'objet de cette décision.

En décembre 2015, OPG a présenté les mises à jour annuelles du PEC, du PED et du PAS. OPG a réalisé des progrès notables en ce qui concerne la mise en œuvre des mesures inscrites dans le PEC. Il ne reste qu'une seule mesure en cours de réalisation. OPG a demandé la fermeture de quatre mesures. Le personnel de la CCSN évalue

actuellement cette demande et en informera la Commission. Compte tenu de l'incertitude qui règne actuellement quant à la date à laquelle les activités de stabilisation débiteront, le PAS de 2015 présente une vue d'ensemble générale des dispositions et des activités prévues, tout en allouant une certaine latitude au chapitre de l'orientation, de la planification, de l'exécution et de la définition des produits livrables.

Le personnel de la CCSN s'est dit satisfait des mesures de sûreté et de réglementation en place ou prévues et continue d'examiner et d'évaluer la mise en œuvre efficace des activités et des engagements énoncés dans le PEC, le PED et le PAS afin de veiller à une exploitation continue sûre et fiable de la centrale de Pickering pendant qu'elle se rapproche de la fin de son exploitation commerciale.

### 3.3.2.3 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation

#### **Suivi annuel de la demande formulée par la Commission lors de l'audience de 2014 sur le point d'arrêt imposé à la centrale de Pickering**

À la suite de l'approbation par la CCSN, en 2014, de la demande d'OPG visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering, le personnel de la CCSN et OPG se sont engagés à présenter des mises à jour annuelles sur l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs, le plan d'atténuation des risques ainsi que les objectifs de sûreté et la méthodologie en matière d'EPS pour l'ensemble du site. Les détails relatifs à chacun de ces éléments sont fournis ci-après.

#### ***Mise à jour sur le programme de gestion du vieillissement et l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs***

Le 26 février 2016, OPG a présenté son rapport sommaire annuel sur l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs de Pickering. OPG inspecte chacune des tranches en exploitation tous les deux ans environ pendant des arrêts prévus. Dans le cadre de ces inspections, OPG examine des échantillons sélectionnés des composants majeurs (canaux de combustible, conduites d'alimentation et générateurs de vapeur). Les tranches 4, 7 et 8 ont été inspectées en 2014. Les tranches 1, 5 et 6 ont été inspectées en 2015.

Le personnel de la CCSN s'est dit satisfait de la situation actuelle concernant l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs à la centrale de Pickering et confirme que les exigences réglementaires de la CCSN sont respectées.

#### **Canaux de combustible**

La dilatation diamétrale des tubes de force causée par le fluage induit par l'utilisation en service peut avoir une incidence sur les marges de conception et les valeurs seuil de déclenchement de la protection contre les surpuissances. C'est la raison pour laquelle elle fait l'objet d'une surveillance. Compte tenu de la vitesse actuelle du fluage, on estime que les limites de dilatation diamétrale ne seront pas atteintes avant 288 000 heures équivalentes pleine puissance (HEPP). La pénétration de l'hydrogène dans le matériau du tube de force influe sur sa résistance à la fracture, laquelle influe en retour sur sa résistance aux défaillances causées par des fissures lorsque celles-ci se forment. Vu les taux d'absorption de l'hydrogène estimés à l'heure actuelle, la limite de 80 ppm (selon la résistance aux fractures des matériaux) ne sera pas dépassée pendant la durée de vie utile attendue des tranches.

### **Conduites d'alimentation**

En ce qui concerne l'amincissement de la paroi causé par la corrosion accélérée par l'écoulement, les trois conduites d'alimentation principales ont une épaisseur de paroi mesurée suffisante pour préserver l'intégrité structurale pendant le prochain cycle d'exploitation. OPG se dit convaincue que les conduites d'alimentation de la centrale de Pickering conserveront leur aptitude fonctionnelle pendant la période d'exploitation prévue des centrales.

### **Générateurs de vapeur**

OPG a procédé à une évaluation et confirmé qu'aucun générateur de vapeur à Pickering n'excède les limites d'obturation des tubes et que des marges suffisantes existent pour l'exploitation future de ces générateurs. Une obturation excessive des tubes peut entraîner des problèmes d'exploitation comme la réduction de la puissance des réacteurs, mais il n'y a aucune inquiétude à avoir sur le plan de la sûreté. Aucune fuite d'un tube de générateur de vapeur en cours d'utilisation n'a été détectée dans les tranches de la centrale de Pickering depuis 2001.

### ***Plan d'atténuation des risques à la centrale de Pickering***

Le 26 février 2016, OPG a présenté son rapport annuel sur les progrès réalisés en ce qui a trait à la mise en œuvre du plan d'atténuation des risques pour la centrale de Pickering de même qu'à l'élaboration des objectifs de sûreté et de la méthodologie employée pour l'EPS s'appliquant à l'ensemble du site.

L'une des activités du plan d'atténuation des risques à Pickering est la mise en œuvre d'équipement d'atténuation en cas d'urgence supplémentaire, qui est en cours. Le personnel de la CCSN suit de près la mise en œuvre des initiatives d'amélioration de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence qui restent à réaliser à la centrale de Pickering à l'aide d'une mesure de suivi distincte. Toutes les autres mesures d'atténuation des risques avaient été terminées avant le 31 décembre 2015. Outre ces mesures d'atténuation des risques à la centrale de Pickering, OPG examine la possibilité de prendre d'autres mesures d'atténuation des risques et entend présenter un nouveau compte rendu à la CCSN avant février 2017.

Une modélisation et une requantification détaillées des risques seront présentées dans l'EPS de des tranches 5 à 8 de Pickering en 2017, dans le cadre de la mise à jour de l'EPS, juste à temps pour l'examen général du personnel de la CCSN visant à appuyer le renouvellement du permis de la centrale de Pickering. En ce qui concerne la modélisation et la requantification détaillées des risques des tranches 1 et 4, elle sera présentée à la fin de 2018 dans la mise à jour de l'EPS des tranches 1 et 4. Cette mise à jour sera présentée bien en avance du cycle quinquennal exigé dans le REGDOC-2.4.2. De plus, OPG a relevé certains éléments qui pourraient réduire encore plus la fréquence des grandes émissions en cas d'événements internes et la fréquence des dommages graves au cœur causés par un incendie et en fera l'analyse dans la mise à jour de l'EPS des tranches 1 et 4 en 2018.

Le tableau 19 ci-dessous présente en détail les mesures d'atténuation des risques physiques et analytiques à Pickering. OPG a mis en œuvre des mesures d'atténuation des risques, à la satisfaction du personnel de la CCSN, qui permettront de réduire davantage le niveau de risque de la centrale.

**Tableau 19 : Détails de la mise à jour sur l'atténuation des risques à la centrale de Pickering pour février 2016**

Description de l'amélioration	Atténuation des risques physiques et analytiques	Échéancier et état d'avancement
<b>Améliorations prévues</b>		
Modifications de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence	Risques physiques	Mises en œuvre conformément au plan et échéancier présenté pour la fermeture de la MPF 1.7.1
Prolongation du temps de mission de l'alimentation électrique auxiliaire à 72 heures	Risques physiques	<b>Terminé</b>
Analyse visant à éliminer le caractère conservateur des hypothèses liées aux arrêts de niveau 2	Risques analytiques	<b>Terminé</b>
Localiser les câbles pour des systèmes sélectionnés qui ne sont pas crédités à l'heure actuelle dans l'étude probabiliste de sûreté (EPS) concernant la protection-incendie	Risques physiques et analytiques	<b>Terminé</b>
Créditer, dans la mesure du possible, certaines interventions des opérateurs dans les Lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG), p. ex. l'activation du système d'évacuation d'air filtré	Risques physiques et analytiques	<b>Terminé</b>
<b>Améliorations envisagées</b>		
Mise à jour des calculs de réduction des risques pour toutes les améliorations que l'on s'est engagé à apporter	Risques analytiques	<b>Terminé</b> Une requantification détaillée des risques sera présentée dans les mises à jour des EPS des tranches 5 à 8 en 2017 et 1 et 4 en 2018.
Analyse coûts-avantages pour diverses améliorations physiques et analytiques supplémentaires qui sont envisagées	Risques analytiques	<b>Terminé</b>
Mise en œuvre d'améliorations supplémentaires sélectionnées	Risques physiques et analytiques	<b>Terminé</b>

***Mise à jour des objectifs de sûreté et de la méthodologie d'EPS s'appliquant à l'ensemble du site***

Le plan d'OPG pour l'élaboration d'objectifs de sûreté et d'une méthodologie pour l'EPS de Pickering demeure le même. Le travail sera réalisé en trois phases :

- **Phase A** – cadre des objectifs de sûreté (date d'achèvement cible : deuxième trimestre de 2016)
- **Phase B** – études de regroupement des risques (date d'achèvement cible : 2016)
- **Phase C** – mise à l'essai de l'EPS pour l'ensemble du site (date d'achèvement cible : 2017)

Les travaux ont progressé en collaboration avec l'industrie, et le personnel de la CCSN sera informé des résultats et de l'état d'avancement du projet lors de la prochaine mise à jour annuelle du plan d'atténuation des risques.

Voici les activités du personnel de la CCSN concernant les objectifs relatifs à la réalisation d'une EPS pour l'ensemble du site et aux objectifs de sûreté en fonction du site.

### **Groupe de travail sur les objectifs de sûreté de la CCSN**

Le groupe de travail sur les objectifs de sûreté de la CCSN réalise des progrès notables dans l'élaboration des objectifs de sûreté pour l'ensemble du site à l'aide d'une structure hiérarchique.

### **Atelier de la CCSN sur la réalisation d'une EPS pour l'ensemble du site**

Le personnel de la CCSN a organisé, en mai 2016, une rencontre d'échange d'information avec l'industrie sur les objectifs de sûreté, les approches de regroupement des risques et la réalisation d'EPS. L'atelier a permis au personnel de se mettre au fait du plan et des étapes importantes pour la mise sur pied d'un projet pilote prévoyant la réalisation d'une EPS pour l'ensemble du site à la centrale de Pickering.

### **Coopération internationale**

En 2015, le personnel de la CCSN a présenté une proposition à l'intention du Groupe de travail sur les risques de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) visant la mise sur pied d'une activité sur les EPS visant les tranches multiples. Les résultats de la première ronde de ce projet laissent entrevoir un intérêt commun de tous les pays membres de l'AEN afin d'approfondir les sujets suivants :

- le regroupement des risques pour toute la gamme de dangers internes et externes
- l'établissement d'objectifs de sûreté pour l'ensemble d'un site
- la progression des accidents et les interactions entre tranches multiples

### **Coopération bilatérale**

Dans le cadre de sa coopération avec la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis, le personnel de la CCSN a organisé une téléconférence en 2015 pour échanger et partager les expériences relatives à l'élaboration d'EPS visant des tranches multiples et les difficultés liées à l'établissement d'objectifs de sûreté propres au site.

Le personnel de la CCSN se tient au fait du déroulement des activités de l'AIEA entourant les objectifs de sûreté pour l'ensemble du site ainsi que la méthodologie pour réaliser des EPS visant des tranches multiples.

### **Autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches***

Le personnel de la CCSN a tenu des discussions avec OPG sur les principales modifications à la Loi sur les pêches, les éléments importants du protocole d'entente conclu entre la CCSN et Pêches et Océans Canada (MPO) et les documents de politique clés du MPO relativement à l'interprétation de la version modifiée de la Loi sur les pêches, notamment ses dispositions sur les interdictions visant à protéger les habitats. Les discussions ont porté sur les études en cours par OPG sur les effets d'entraînement et d'impaction du poisson. Les parties ont également entamé des discussions sur l'auto-évaluation d'OPG visant à déterminer la nécessité d'une

demande d'autorisation en vertu de la Loi sur les pêches. OPG a informé le MPO de son intention de présenter une demande d'autorisation en vertu de la Loi sur les pêches pour la centrale de Pickering en janvier 2017, avec l'objectif de recevoir un permis avant le milieu de 2017.

### **Impaction des poissons à la prise d'eau**

OPG a mis en place un filet saisonnier servant de barrière comme moyen d'atténuation afin de réduire le taux de mortalité des poissons attribuable à l'impaction. En 2015, pendant toute l'année, OPG a continué de surveiller le dénombrement des poissons dans des cages grillagées ainsi que le fonctionnement du filet saisonnier servant de barrière afin de confirmer l'efficacité de celui-ci. Les résultats préliminaires révèlent une importante augmentation de l'impaction du poisson en 2015, qui s'explique principalement par un événement unique d'impaction survenu le 29 mai 2015, sans lequel le taux d'impaction du poisson en 2015 aurait été analogue à celui des années antérieures, qui respectaient la cible de réduction de 80 % fixée par la CCSN.

La Commission a été informée de cet événement d'impaction du poisson dans le CMD 15-M20. OPG a eu un événement d'impaction du poisson épisodique à la centrale de Pickering qui a affecté une biomasse estimée à entre 5 410 et 6 428 kg dans le filet à poissons. La principale espèce de poisson touchée a été le gaspareau. Pêches et Océans Canada a mené une enquête et fait parvenir une lettre d'avertissement à OPG. Le personnel de la CCSN continuera de collaborer avec OPG afin de voir à ce que des mesures correctives efficaces soient prises pour protéger le poisson.

Pour ce qui est de l'impaction du grand brochet qui survient pendant les mois d'hiver lorsque le filet de retenue n'est pas installé, OPG s'est engagée à compenser les pertes résiduelles en poisson au moyen d'un projet d'amélioration des zones humides sur une superficie de trois hectares. OPG a conclu un contrat avec l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région en vue d'améliorer une portion de 4,6 hectares du ruisseau Duffins, et ce, dans le but de répondre à la demande de la CCSN. La phase de construction du projet a été lancée en 2015 et devrait prendre fin au cours du quatrième trimestre de 2016 selon les estimations. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre de ce projet de compensation de l'effet d'impaction.

De plus, OPG entend demander une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* pour la réalisation d'activités entraînant des dommages graves à tout poisson, tel que le prévoit la *Loi sur les pêches*.

### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

OPG a fait des progrès considérables aux centrales de Darlington et de Pickering dans ses efforts pour mettre en œuvre les MPF. En janvier 2015, tous les dossiers relatifs aux MPF applicables aux centrales d'OPG étaient clos (voir l'annexe H).

Le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG a renforcé la défense en profondeur des réacteurs et amélioré sa capacité d'intervention en cas d'urgence aux centrales de Darlington et de Pickering en réponse aux leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima.

Dans le cadre de ses efforts d'amélioration continue, OPG s'est engagée à évaluer la faisabilité ou les avantages potentiels d'accélérer le transfert du combustible usé de ses piscines de stockage du combustible usé (PSCU) vers des conteneurs de stockage à sec, pour toutes ses installations nucléaires, afin de réduire la période de stockage actuelle de 10 ans dans les PSCU pour une période de stockage de six ans. Actuellement, il ne semble y avoir aucun facteur de sûreté qui rende obligatoire le transfert accéléré du

combustible usé du stockage en piscine vers le stockage à sec. Toutefois, OPG s'est engagée à informer la Commission dans ce dossier d'ici la fin de 2016.

Le personnel de la CCSN continuera à faire le suivi de la mise en œuvre des MPF à la centrale de Pickering à l'aide de mesures propres au site dans le cadre de son programme de vérification de la conformité en place. Des mises à jour sur la mise en œuvre des MPF seront fournies à la Commission dans le rapport annuel sur les centrales nucléaires.

#### 3.3.2.4 Communication publique

##### **Rapports initiaux d'événement**

Un rapport initial d'événement a été présenté pour la centrale de Pickering pendant la période comprise entre le 1<sup>er</sup> mai 2015 et le 30 avril 2016, comme le montre le tableau 20. L'événement qui a fait l'objet de ce rapport était de peu d'importance sur le plan de la sûreté.

**Tableau 20 : Rapports initiaux d'événement pour la centrale de Pickering en 2015**

<b>Objet</b>	<b>Brève description</b>
Blessure mineure d'un membre du personnel de la sécurité	Information confidentielle (CMD 15-M340)

### 3.4 Gentilly-2

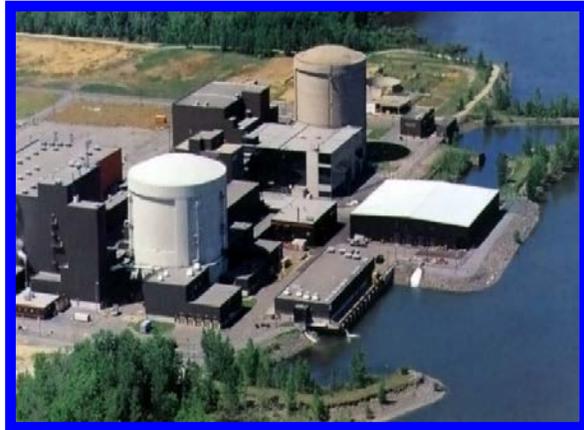
Gentilly-2 est exploitée par Hydro-Québec, est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à Bécancour, au Québec, à environ 15 kilomètres à l'est de la ville de Trois-Rivières.

Le réacteur CANDU d'une capacité nominale de 675 mégawatts électriques (MWé) et est entré en exploitation commerciale en 1983.

En se fondant sur une recommandation formulée par Hydro-Québec, le gouvernement du Québec a décidé, en 2012, de procéder à la fermeture de Gentilly-2. Le réacteur a été mis à l'arrêt le 28 décembre 2012 et complètement déchargé de son combustible le 3 septembre 2013. Gentilly-2 a passé l'année 2015 en état de stockage sûr avec son combustible stocké dans des piscines de combustible usé et en stockage à sec.

Il y a eu une audience de la Commission ainsi que des discussions sur les activités opérationnelles et le rendement en avril 2016 au sujet de la demande d'Hydro-Québec qui souhaite obtenir un permis de déclasser et de gestion des déchets. Le 22 juin 2016, la Commission a annoncé sa décision de délivrer à Hydro-Québec un permis de déclasser d'un réacteur de puissance pour l'installation de Gentilly-2. Le permis est valide du 1er juillet 2016 au 30 juin 2026.

Il s'agit du dernier rapport annuel sur les centrales nucléaires qui comprend une section sur Gentilly-2. Les prochains rapports de surveillance réglementaire à l'égard de Gentilly-2 feront partie du Rapport de surveillance réglementaire des installations de gestion, de stockage et de traitement des déchets au Canada.



#### 3.4.1 Évaluation en matière de sûreté

Le tableau 16 montre les cotes de rendement en matière de sûreté attribuées à Gentilly-2 pour l'année 2015. À la lumière des observations et évaluations concernant les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que les installations nucléaires de Gentilly-2 ont été maintenues dans un état sûr. La cote intégrée de rendement était « Satisfaisant », soit la même que celle de l'année dernière.

**Tableau 21 : Cotes de rendement pour la centrale de Gentilly-2**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	ES
Analyse de la sûreté	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA
Radioprotection	SA	SA
Santé et sécurité classiques	SA	ES
Protection de l'environnement	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA
Gestion des déchets	SA	ES
Sécurité	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l'industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

**Remarques :**

- Aucune information n'est présentée dans cette sous-section du rapport concernant les domaines particuliers des DSR pour lesquels les activités de conformité effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun fait d'importance.
- L'information présentée ci-après est particulière à la centrale. Les tendances générales et les observations portant sur l'ensemble des centrales sont fournies à la section 2.

**3.4.1.1 Système de gestion**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Système de gestion à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

**Système de gestion et organisation**

Hydro-Québec a mis en œuvre un nouveau système de gestion en 2015. Ce nouveau programme est une version simplifiée de celui utilisé antérieurement à Gentilly-2 et il tient compte du présent niveau de dotation et de la structure organisationnelle d'Hydro-Québec.

Le personnel de la CCSN a évalué les changements effectués et conclu qu'Hydro-Québec continue de répondre aux exigences de la norme du N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7] du Groupe CSA.

### 3.4.1.2 Gestion de la performance humaine

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Programme de performance humaine**

L'organisation de Gentilly-2 a continué d'évoluer en 2015 suite à l'atteinte de l'état de stockage sûr. Hydro-Québec a modifié et réduit les effectifs de Gentilly-2 sur la base d'un risque et d'un volume de travail réduits en effectuant des réaménagements concernant les équipements, les façons de faire et les aptitudes du personnel selon un plan qui a été communiqué à la CCSN.

Hydro-Québec a émis une nouvelle procédure sur la gestion de la performance humaine en mai 2015; celle-ci vise à renforcer les comportements attendus du personnel afin de maintenir une bonne culture de sûreté et de réduire continuellement la fréquence et la gravité des événements.

Le personnel de la CCSN est satisfait des plans proposés par Hydro-Québec et des mesures prises pour assurer que la performance humaine demeure adéquate.

#### **Formation du personnel**

La mise en œuvre du nouveau programme de formation d'Hydro-Québec, élaboré en 2014, s'est poursuivie tout au long de 2015. Ce programme est adapté à la nouvelle structure organisationnelle ainsi qu'aux activités requises à l'état de stockage sûr.

Hydro-Québec a mis en œuvre une grille de formation ainsi qu'un registre de qualification afin de s'assurer que les employés sont qualifiés pour accomplir de façon sécuritaire les tâches qu'ils ont à réaliser.

Hydro-Québec a préparé et diffusé de la formation spécifique avant l'exécution des travaux associés au déclassement de systèmes. Le personnel de la CCSN a revu un échantillon du matériel de formation préparé à cet effet et s'en est déclaré satisfait.

Dans le cadre de la transition vers la nouvelle structure organisationnelle, Hydro-Québec a réalisé une analyse systématique des tâches afin de déterminer les besoins de formation pour tous les groupes touchés par la restructuration. Suite à cette analyse, Hydro-Québec a assigné l'opération de chacun des systèmes qui demeurent en fonction à Gentilly-2 à une des équipes de la nouvelle structure permanente. Pour chacun de ces systèmes, Hydro-Québec a diffusé ou diffusera de la formation aux équipes concernées. Un horaire détaillé de la formation de l'organisation permanente a été préparé à cet effet. La formation a débuté à la fin de 2014 et sera complétée au début de 2016. Le personnel de la CCSN a effectué une inspection de la mise en œuvre de la formation et aucune lacune majeure n'a été identifiée.

#### **Accréditation du personnel; Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Les programmes d'accréditation du personnel d'exploitation ont été abandonnés étant donné que Gentilly-2 n'est plus en production. Le poste de responsable technique de la radioprotection (RTR) est le seul poste à Gentilly-2 qui nécessite une accréditation par la CCSN.

En 2015, le personnel de la CCSN a administré un examen et accordé un certificat d'accréditation pour un nouveau RTR à Gentilly-2.

### **Organisation du travail et conception de tâches**

Des réunions entre le personnel d'Hydro-Québec et celui de la CCSN ont eu lieu en 2015 pour clarifier les exigences réglementaires dans le contexte des modifications effectuées à l'équipement ainsi qu'au nombre et aux responsabilités du personnel de Gentilly-2.

Le personnel de la CCSN a aussi terminé des examens documentaires qui portaient sur les rapports techniques décrivant les bases de l'approche ainsi que sur certaines actions prévues et mises en œuvre, telles que les programmes de formation proposés pour soutenir cette approche. Des observations en chantier ont également été réalisées pour certains des nouveaux processus proposés par Hydro-Québec pour confirmer que le personnel requis est disponible pour utiliser et opérer l'équipement nécessaire advenant une défaillance ou un incident.

Le personnel de la CCSN est satisfait qu'un nombre suffisant de personnel qualifié est disponible pour assurer le maintien de la sûreté à Gentilly-2.

#### **3.4.1.3 Conduite de l'exploitation**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conduite de l'exploitation à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Réalisation des activités autorisées**

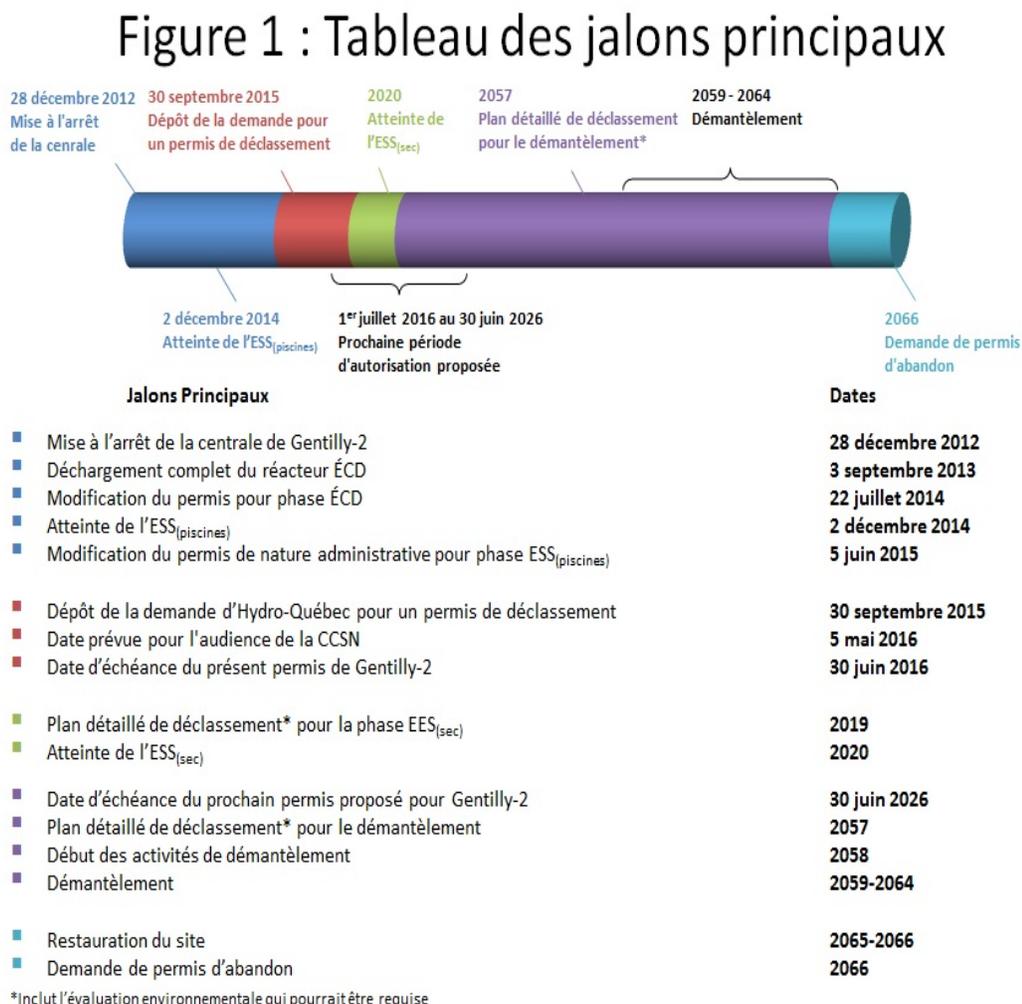
Même si la production électrique de Gentilly-2 s'est arrêtée à la fin de l'année 2012, la surveillance réglementaire du personnel de la CCSN s'est poursuivie pendant la période de stabilisation jusqu'à l'atteinte de l'état de stockage sûr ainsi que tout au long de 2015.

Le calendrier des activités de réglementation et des inspections est dorénavant géré à partir de l'administration centrale de la CCSN à Ottawa puisqu'il n'y a plus de personnel de la CCSN présent au site de Gentilly-2 depuis le 31 mars 2015. Le résultat de ces activités a permis de confirmer qu'Hydro-Québec mettait en œuvre les activités autorisées en conformité avec les exigences réglementaires et que les programmes en place assuraient un rendement efficace.

Hydro-Québec doit réaliser les opérations à l'installation de Gentilly-2 en conformité avec les Lignes de conduite pour l'exploitation (LCE) qui prescrivent les exigences spécifiques assurant le respect du dimensionnement de l'installation pour une conduite sûre des activités. Pendant la période d'autorisation, aucune non-conformité majeure aux LCE n'a été observée par le personnel de la CCSN ou rapportée par Hydro-Québec. Certaines déviations mineures pour fins d'entretien ou de réparations ont été soumises au personnel de la CCSN pour approbation.

Le personnel de la CCSN estime qu'Hydro-Québec met en œuvre les programmes requis pour répondre aux exigences et aux attentes réglementaires de la CCSN liées à ce domaine de sûreté.

**Figure 19 : Tableau des jalons principaux pour le déclassé de Gentilly-2**



#### 3.4.1.4 Analyse de la sûreté

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Analyse de la sûreté à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

Au cours de 2015, Hydro-Québec a préparé une étude de fiabilité du système de refroidissement de la piscine de stockage de combustible usé (PSCU). Puisque le réacteur est complètement déchargé, les exigences de fiabilité ont été réduites. Hydro-Québec a fourni l'assurance que le refroidissement de la PSCU sera toujours adéquat jusqu'à l'atteinte de l'état de stockage sûr avec le combustible stocké à sec dans les modules de stockage CANDU (CANSTOR).

Hydro-Québec a bien exécuté les tâches nécessaires pour répondre aux exigences réglementaires concernant la fiabilité et l'étude probabiliste des risques. Les études probabilistes de sûreté ainsi que les rapports soumis étaient conformes à la réglementation.

Hydro-Québec a présenté le rapport de sûreté révisé de Gentilly-2 en décembre 2014. Le personnel de la CCSN de l'examiné a conclu que le contenu technique était acceptable et conforme aux exigences du REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [9].

#### 3.4.1.5 Conception matérielle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

##### **Gouvernance de la conception**

###### ***Qualification environnementale***

Les exigences relatives au programme de qualification environnementale ont été retirées du permis d'exploitation et du Manuel des conditions de permis (MCP) de Gentilly-2 en 2014 afin que les exigences réglementaires correspondent à l'état des systèmes de l'installation, qui ne sont plus en service.

###### ***Conception de l'enveloppe sous pression***

À la suite des activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN était satisfait de la mise en œuvre du programme relatif aux enveloppes sous pression à Gentilly-2.

###### ***Conception des systèmes***

Hydro-Québec a maintenu en place les systèmes d'alimentation électrique et d'instrumentation et de contrôle de Gentilly-2 requis pour l'état de stockage sûr avec le combustible stocké dans les piscines de combustible usé. Des modifications ont été apportées pour assurer la fiabilité de ces systèmes dans le contexte actuel de l'installation.

Hydro-Québec ne prévoit pas apporter d'autres modifications aux systèmes électriques avant l'atteinte de l'état de stockage sûr avec le combustible stocké à sec dans les modules CANSTOR.

En ce qui concerne le système d'instrumentation et de contrôle, Hydro-Québec a présenté un sommaire de projet pour l'Installation d'un nouveau système de surveillance des paramètres pour le site nucléaire de Gentilly-2 qui engendrera le remplacement des deux ordinateurs de contrôle. Le retrait de ceux-ci sera réalisé graduellement au courant de l'année 2016. La réalisation des activités et du projet mentionnés ci-haut fera l'objet d'un suivi réglementaire par le personnel de la CCSN.

#### 3.4.1.6 Aptitude fonctionnelle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle à Gentilly-2 répond aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

##### **Entretien**

Hydro-Québec a mis à jour son programme d'entretien en 2015 pour tenir compte du contexte actuel de Gentilly-2. Ce programme est appuyé par plusieurs documents et assure une gestion adéquate des travaux et des procédures d'entretien.

En se fondant sur les vérifications de la conformité, le personnel de la CCSN a conclu

que le rendement du programme d'entretien de Gentilly-2 est demeuré satisfaisant et conforme aux exigences réglementaires.

#### **Intégrité structurale; Gestion du vieillissement; Inspections et essais périodiques**

En 2015, Hydro-Québec a poursuivi l'élaboration et la mise à jour des programmes d'inspection périodique et de gestion du vieillissement (PIP et PGV) afin de se conformer à la réglementation applicable. Ces programmes tiennent maintenant compte des systèmes qui ont été mis en retrait et de ceux qui seront mis en retrait suite à l'atteinte pour 2020 de l'état de stockage sûr avec le combustible stocké à sec dans les modules CANSTOR. Hydro-Québec a soumis la dernière version des documents de programmes en septembre 2015. Le personnel de la CCSN a examiné ces documents et a déterminé que de l'information et des détails supplémentaires étaient nécessaires.

Le personnel de la CCSN a ensuite réalisé une inspection à la fin du mois de janvier 2016 pour vérifier que les programmes appropriés étaient bien en place à Gentilly-2. Lors de cette inspection, aucune non-conformité majeure n'a été relevée. Hydro-Québec a en place des programmes de PIP/PGV qui sont identifiés, contrôlés et approuvés par la direction. Les personnes attitrés à ces programmes sont compétentes, ont une bonne compréhension des tâches à faire et accomplissent ces dernières selon les procédures.

Le personnel de la CCSN a conclu que les programmes PIP et PGV d'Hydro-Québec ont été révisés pour tenir compte du contexte actuel de Gentilly-2 et que les changements apportés sont maintenant en vigueur. Le personnel de la CCSN poursuivra le suivi réglementaire de ces programmes en 2016.

#### **Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté**

Le programme de fiabilité de Gentilly-2 répond aux exigences réglementaires, qui ont été ajustées pour tenir compte du contexte de l'installation qui est en état de stockage sûr depuis le 2 décembre 2014.

#### **Contrôle chimique**

Hydro-Québec a un programme de contrôle chimique qui tient compte du contexte actuel de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection sur le contrôle chimique de la PSCU en mars 2015. Les conclusions de cette inspection démontrent qu'Hydro-Québec met en œuvre son programme de contrôle chimique de façon adéquate et que le personnel attitré à ce programme possède les compétences requises et dispose des procédures adéquates pour réaliser son travail.

### **3.4.1.7 Radioprotection**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Radioprotection à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Application du principe ALARA**

Hydro-Québec a continué de mettre en œuvre à Gentilly-2 un programme qui intègre le principe ALARA (de l'anglais *as low as reasonably achievable*) dans la planification, l'établissement des calendriers ainsi que le contrôle du travail. Des plans ALARA ont été élaborés pour les travaux et activités comportant des risques plus élevés afin de veiller à ce que les mesures de contrôle des doses professionnelles soient les plus efficaces possible. Le personnel de la CCSN a vérifié ces plans ALARA et a confirmé que les mesures de radioprotection prises par Hydro-Québec étaient satisfaisantes.

Les activités régulières de vérification de la conformité indiquent que Gentilly-2 satisfait aux attentes dans l'application du principe ALARA.

#### **Contrôle des doses reçues par les travailleurs**

Hydro-Québec a continué de respecter les exigences réglementaires liées à la mesure et à la consignation des doses de rayonnement reçues par les travailleurs. Les activités de vérification de la conformité indiquent que Gentilly-2 satisfait aux attentes relatives aux limites de dose des travailleurs. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose de rayonnement dépassant les limites de dose réglementaires et aucun incident n'a occasionné de dose supérieure aux seuils d'intervention d'Hydro-Québec. Les données sur les doses reçues à Gentilly-2 se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe E.4.

#### **Rendement du programme de radioprotection**

Le programme de radioprotection de Gentilly-2 répond aux exigences du *Règlement sur la radioprotection*. Ce programme met en œuvre une série de normes et de procédures qui régissent la conduite des activités radiologiques à Gentilly-2.

En fin d'année 2015, Hydro-Québec a révisé le programme de radioprotection élaboré pendant l'exploitation de la centrale pour l'harmoniser avec le programme révisé du Système de gestion d'Hydro-Québec et pour appuyer les activités radiologiques futures qui seront réalisées sur le site. Le personnel de la CCSN maintiendra ses activités de surveillance réglementaire afin de vérifier la conformité de la mise en œuvre du programme révisé de radioprotection à Gentilly-2.

#### **Contrôle des dangers radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été atteint en ce qui a trait à la contamination de surface à Gentilly-2 en 2015.

Le personnel de la CCSN a effectué deux visites de suivi en mai et octobre 2015 pour vérifier le statut de tous les avis d'action en radioprotection ouverts ainsi que l'efficacité des mesures correctives mises en place par Hydro-Québec suite aux inspections terminées antérieurement.

Le personnel de la CCSN a conclu que malgré le fait qu'Hydro-Québec a élaboré un programme de radioprotection qui répond aux exigences du *Règlement sur la radioprotection*, le contrôle des dangers radiologiques n'était pas pleinement efficace en 2015. Les faiblesses mineures ont été relevées dans les domaines suivants :

- La réévaluation des dangers radiologiques pouvant être présents dans les salles/emplacements
- Le manque d'efficacité de certains systèmes de surveillance et de mesure de la contamination atmosphérique
- Les délais pour la mise en application d'une des mesures compensatoires liée aux réservoirs de stockage d'eau lourde
- La non-conformité de certains abris radiologiques temporaires érigés en construction
- L'étiquetage des barils d'eau lourde tritiée

Le personnel de la CCSN s'attend à ce que l'application du programme de radioprotection dans ce domaine particulier se fasse avec rigueur afin d'assurer un

maintien optimal de la radioprotection pour les activités radiologiques effectuées à Gentilly-2. Une visite de suivi du personnel de la CCSN est prévue en 2016 pour vérifier le statut des avis d'action encore ouverts ainsi que l'efficacité des mesures correctives mises en place par Hydro-Québec.

#### **Dose estimée au public**

Hydro-Québec a continué de veiller à la protection des membres du public, conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose au public signalée pour l'installation nucléaire de Gentilly-2 est de 0,001 mSv, bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle pour le public, qui est de 1 mSv.

### **3.4.1.8 Santé et sécurité classiques**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Rendement**

Selon les rapports présentés par Hydro-Québec, le taux de gravité des accidents a augmenté légèrement passant de 0 à 1,3, tout comme la fréquence des accidents, qui est passée de 0,81 à 1,32. Les deux indicateurs étaient au-dessus de la moyenne pour l'ensemble des centrales en exploitation au Canada.

#### **Pratiques**

À Gentilly-2, Hydro-Québec s'est conformée aux dispositions applicables de la loi provinciale, soit la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, et aux règlements connexes.

### **3.4.1.9 Protection de l'environnement**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement de Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Contrôle des effluents et des émissions**

À la suite d'un examen du rapport de surveillance environnementale présenté par Hydro-Québec, le personnel de la CCSN a conclu que les rejets radiologiques dans l'environnement provenant de la centrale de Gentilly-2 sont demeurés inférieurs aux limites réglementaires.

Les LRD sont présentées à l'annexe E.4.

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

Hydro-Québec a élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement afin d'évaluer les risques environnementaux liés à ses activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

#### **Évaluation et surveillance**

Le personnel de la CCSN a continué de suivre de près les activités du programme environnemental d'Hydro-Québec à Gentilly-2 suite à l'atteinte de l'état de stockage sûr avec le combustible usé entreposé dans les piscines de stockage.

**Protection du public**

Aucune substance dangereuse qui pourrait occasionner un risque inacceptable pour l'environnement ou le public n'a été rejetée à Gentilly-2.

La dose de rayonnement annuelle au public rapportée pour Gentilly-2 se situait à 0,1 % de la dose limite pour le public.

**3.4.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

**Préparation et intervention en cas d'urgence classique; Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

Le niveau de risque radiologique a considérablement diminué étant donné l'état actuel de Gentilly-2. Hydro-Québec a par conséquent révisé son plan de mesures d'urgences afin de l'adapter aux risques résiduels et d'y refléter les changements apportés à sa structure organisationnelle.

Les procédures d'urgence actuelles de Gentilly-2, revues et approuvées par le personnel de la CCSN, couvrent différentes situations d'urgence actuellement non applicables au site de Gentilly-2. Ces procédures ont été adaptées temporairement pour tenir compte de l'état actuel de l'installation jusqu'à ce qu'elles soient remplacées par de nouvelles procédures rédigées en conformité avec le REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires* [29]. Hydro-Québec planifie la tenue d'un exercice à l'automne 2016 afin de confirmer l'efficacité de ces nouvelles procédures. Le personnel de la CCSN maintiendra les activités de surveillance réglementaire requises pour vérifier la conformité de la mise en œuvre de cette nouvelle procédure.

**Préparation et intervention en cas d'incendie**

Gentilly-2 dispose d'un programme de protection et de prévention des incendies qui satisfait aux exigences réglementaires.

L'installation dispose d'une Brigade d'incendie industrielle (BII) présente de façon permanente sur le site qui est dotée non seulement de personnel d'exploitation mais aussi de pompiers professionnels accrédités depuis 2014 (intervention en cas d'incendie, sauvetage, premiers soins, HAZMAT).

Des exercices conjoints et de la formation continue entre la BII de Gentilly-2 et le service d'incendie de la ville de Bécancour ont permis de s'assurer de leur compatibilité et coordination si de l'entraide à l'installation de Gentilly-2 est nécessaire.

Le personnel de la CCSN prévoit maintenir le suivi réglementaire de ce sujet.

**3.4.1.11 Gestion des déchets**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

**Pratiques de gestion des déchets**

Même si le volume de déchets produits à Gentilly-2 a considérablement diminué suite à l'arrêt du réacteur en décembre 2012; la façon de gérer les déchets produits est cependant demeurée la même. Tous les déchets de faible et de moyenne activité sont préparés et transférés vers les installations de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) ou vers l'aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR) selon la nature des déchets.

En ce qui a trait aux grappes de combustible usé qui ont été extraites du réacteur, celles-ci sont déposées dans des supports et placées dans la piscine de stockage prévue à cet effet pour une période approximative de sept ans. Les grappes sont par la suite transférées dans des paniers en acier inoxydable (voir la figure 20). Une fois remplis, les paniers sont sortis, nettoyés, scellés par une soudure et finalement transférés dans les modules CANSTOR pour un stockage à sec. Les modules CANSTOR sont composés d'un revêtement en acier étanche à l'intérieur d'une structure en béton armé d'une épaisseur de 96,5 cm qui assure un blindage radiologique adéquat. Chaque module CANSTOR mesure 8,1 m x 7,5 m x 21,6 m et comprend 20 cylindres qui peuvent chacun contenir 600 grappes de combustible usé pour un total de 12 000 grappes par module CANSTOR (voir les figures 21 et 22).

**Figure 20 : Panier de combustible (grappes de combustible usé)**

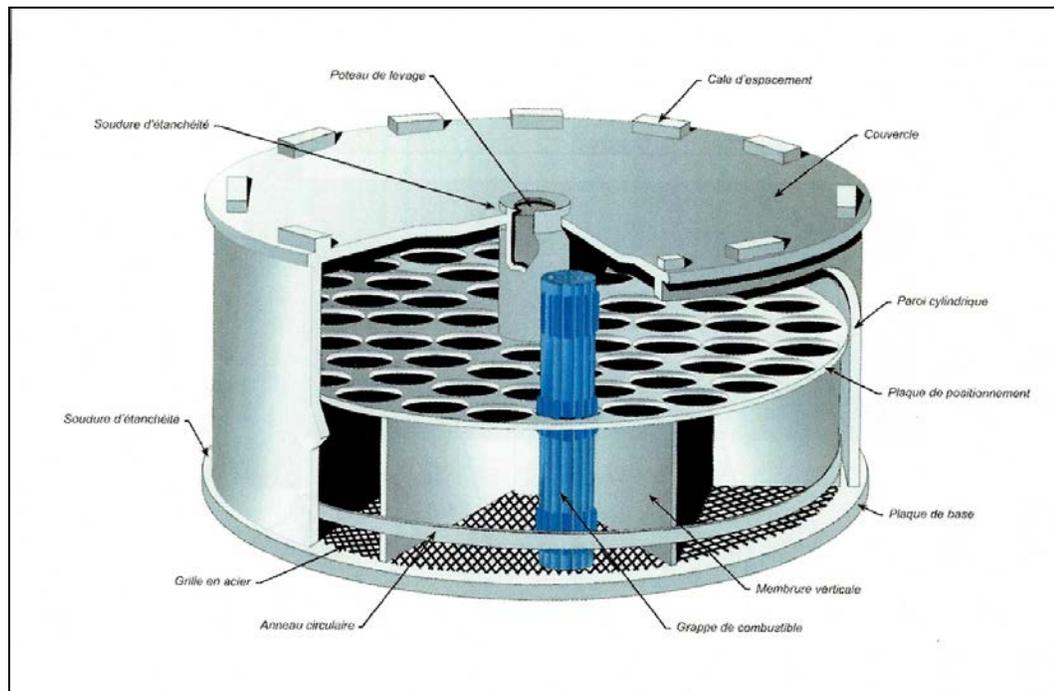


Figure 21 : Module CANSTOR

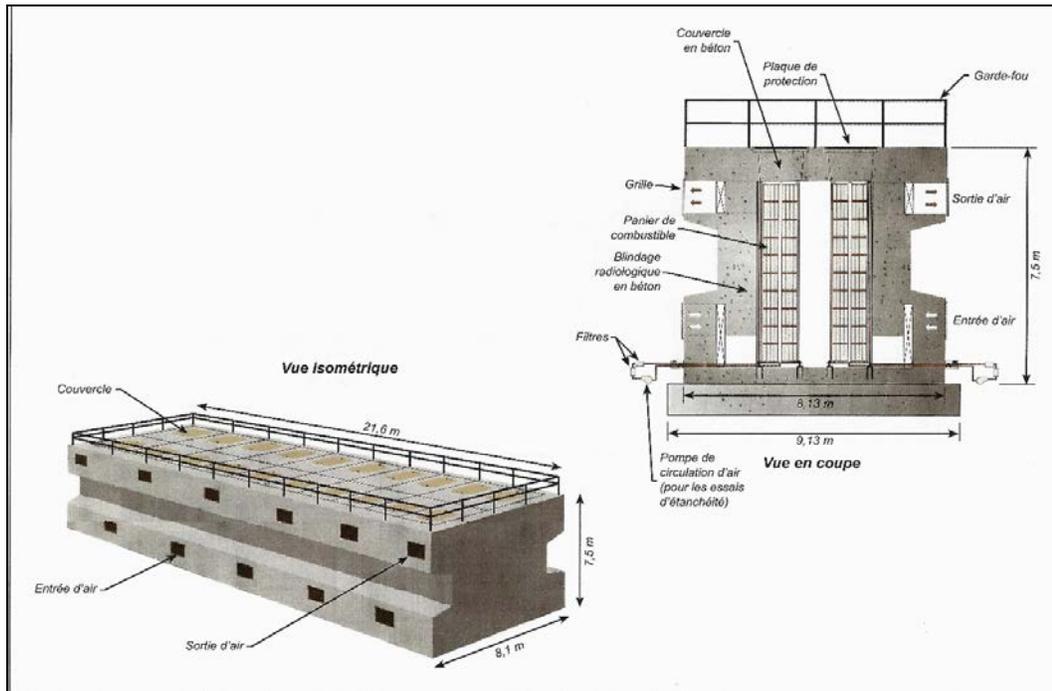
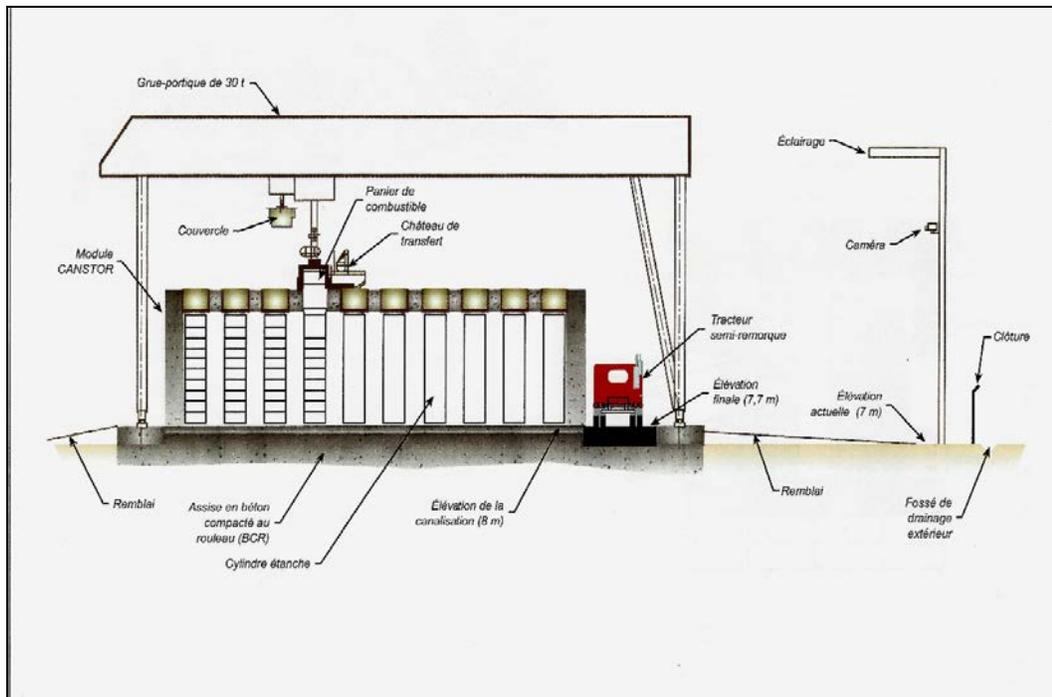


Figure 22 : Transfert de paniers de combustible (grappes)



Il y a actuellement neuf modules CANSTOR à l'installation de stockage à sec du combustible usé. Hydro-Québec a été autorisé à construire deux modules CANSTOR additionnels pour stocker toutes les grappes qui reposent actuellement dans la piscine de stockage. Hydro-Québec prévoit effectuer la dernière campagne de transfert vers les modules CANSTOR en 2020. À ce moment, toutes les grappes de combustible usé seront en stockage à sec.

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de l'aire de gestion des déchets à Gentilly-2 en septembre 2015 et a conclu que le rendement d'Hydro-Québec était conforme aux codes et règlements applicables. Le personnel de la CCSN a relevé deux constatations de nature administrative qui ont été par la suite corrigées par Hydro-Québec.

#### **Plans de déclasserment**

Le gouvernement du Québec a annoncé la fermeture définitive de la centrale de Gentilly-2 en septembre 2012. Le plan de déclasserment qui avait été mis en place ainsi que les garanties financières connexes reposaient sur la réfection complète de la centrale et le prolongement de la durée de vie qui en découlerait. En 2014, Hydro-Québec a entrepris de mettre à jour le plan de déclasserment et la garantie financière pour refléter la fermeture permanente de Gentilly-2. Hydro-Québec a soumis un plan préliminaire de déclasserment ainsi qu'une confirmation des garanties financières qui tiennent compte de la présente situation de fermeture plutôt que de réfection. Le personnel de la CCSN terminé l'examen de ces documents et a conclu qu'ils rencontraient les exigences réglementaires.

#### **3.4.1.12 Sécurité**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Sécurité à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Arrangements en matière d'intervention**

Les arrangements en matière d'intervention du titulaire de permis dépassent les exigences applicables à une installation en transition vers un site déclassé, car les agents de sécurité nucléaire d'Hydro-Québec sont formés et équipés pour fournir une intervention armée. Toutefois, il y a une lacune dans le domaine de la tenue à jour des dossiers de formation. Hydro-Québec s'affaire à régler ce problème à la satisfaction du personnel de la CCSN.

#### **Entraînements et exercices**

Dans le cadre d'activités de vérification de la conformité, il a été déterminé que les entraînements et les exercices à Gentilly-2 avaient une tendance vers la non-conformité. Le personnel de la CCSN continuera de suivre ce dossier.

#### **Cybersécurité**

Le personnel de la CCSN a conclu qu'Hydro-Québec doit avoir en place un programme de cybersécurité à Gentilly-2 qui tient compte de l'état actuel de l'installation. Il n'y a eu aucun problème important de cybersécurité en 2015.

#### **3.4.1.13 Garanties et non-prolifération**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garanties et non-prolifération à Gentilly-2 répondait aux objectifs de

rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

Le personnel de la CCSN a conclu qu'Hydro-Québec respectait les exigences réglementaires énoncées dans le RD-336, Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires [25].

#### **Accès à l'AIEA et assistance à celle-ci**

En 2015, l'AIEA a effectué une vérification de l'inventaire et une vérification des renseignements descriptifs à l'installation de Gentilly-2 pour confirmer qu'aucune matière nucléaire faisant l'objet de garanties n'a été détournée et qu'il n'y a pas d'activités non déclarées. L'installation a offert du soutien lors de ces inspections, et l'AIEA a informé la CCSN que les résultats de ces inspections étaient satisfaisants.

#### **Renseignements sur les activités et la conception**

En plus de son programme opérationnel annuel pour Gentilly-2, Hydro-Québec a présenté à la CCSN, dans les délais prescrits, des mises à jour trimestrielles et une mise à jour annuelle de l'information fournie en vertu du Protocole additionnel de l'AIEA [24].

#### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

Hydro-Québec a fourni son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA afin de veiller à la mise en œuvre efficace des mesures en matière de garanties à Gentilly-2.

### **3.4.1.14 Emballage et transport**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport à Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

Le personnel de la CCSN a tiré cette conclusion sur la base des activités de surveillance sur le site et d'un examen des rapports présentés conformément au document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [1] et au REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. Aucun événement important n'a été signalé au sujet des expéditions transportées en provenance et à destination de Gentilly-2. Hydro-Québec a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme d'emballage et de transport efficace à l'installation de Gentilly-2.

## **3.4.2 Développements en matière de réglementation**

### **3.4.2.1 Permis**

Le permis d'exploitation de Gentilly-2 a été renouvelé en juin 2011 pour une période de cinq ans (jusqu'au 30 juin 2016). Cependant, l'exploitation commerciale de la centrale a pris fin le 28 décembre 2012. Le personnel de la CCSN et d'Hydro-Québec a entrepris les travaux et les activités préparatoires nécessaires au renouvellement du permis de Gentilly-2. L'audience de la Commission était prévue pour le 5 mai 2016.

#### **Modifications au permis**

Le permis de Gentilly-2 a été modifié une fois au cours de la période comprise entre janvier 2015 et avril 2016. Les détails de la modification sont expliqués à l'annexe I.

Cette modification, de nature administrative, est entrée en vigueur le 5 juin 2015 et visait à inclure les exigences du REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2] applicables aux activités de stabilisation en cours et à l'état des systèmes et de l'équipement de Gentilly-2. Les exigences du REGDOC-3.1.1 ont remplacé celles du document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [1].

#### **Révisions du Manuel des conditions de permis**

Le Manuel des conditions de permis (MCP) de Gentilly-2 a été révisé une fois au cours de la période comprise entre janvier 2015 et avril 2016. Les détails de la révision sont exposés à l'annexe I.

La révision au MCP a été approuvée par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires de la CCSN. Les modifications n'ont pas entraîné un changement non autorisé à la portée de ce manuel, lequel demeure à l'intérieur des paramètres d'autorisation.

#### **3.4.2.2 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance**

Hydro-Québec prévoit terminer les activités et projets qui seront requis pour effectuer une transition de l'état de stockage sûr avec le combustible stocké dans les piscines de combustible usé vers l'état de stockage sûr avec le combustible stocké à sec dans les modules CANSTOR, prévue pour 2020, ainsi que certains projets préparatoires requis pour la phase de dormance.

Les principales activités à réaliser d'ici la fin de 2020 pour atteindre l'état de stockage sûr avec le combustible stocké à sec incluent :

- Le transfert du combustible usé de la piscine de stockage aux modules CANSTOR; ce transfert se fera au moyen d'une série de campagnes annuelles et saisonnières qui seront réalisées jusqu'en 2020
- Le transfert du contenu des piscines auxiliaires vers les installations de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS); ce transfert sera terminé d'ici 2020
- Le drainage de la piscine de stockage et des piscines auxiliaires prévu pour la fin de 2020
- Le transfert des résines usées à l'IGDRS; les premières phases de cette opération ont déjà été exécutées en 2013 et 2014; Hydro-Québec prévoit exécuter la dernière phase en 2017
- Le drainage du circuit de refroidissement des boucliers du réacteur prévu pour la fin de 2020
- Le rinçage et le drainage des tours d'épuration d'eau lourde prévus d'ici 2020
- La reconfiguration des bâtiments ou salles où se trouvent des matières radioactives résiduelles; cette activité sera achevée graduellement d'ici 2020
- Le plan détaillé de déclassement pour couvrir la totalité de la phase de dormance; ce plan sera élaboré en 2019

Les principaux projets requis pour la préparation de la phase de dormance incluent :

- La construction de deux autres modules CANSTOR prévue pour 2016
- La réhabilitation des pompes de drainage radioactif et non radioactif prévue d'ici 2020
- La reconfiguration de la station de pompage prévue d'ici 2020
- La mise en dormance de bâtiments présents sur le site de Gently-2 autres que le bâtiment du réacteur et ceux contenant des matières radioactives résiduelles (p. ex. bâtiments administratifs, entrepôts, ateliers); ce projet sera exécuté graduellement d'ici la fin 2020

Le personnel de la CCSN prévoit maintenir le suivi réglementaire des activités et projets d'Hydro-Québec. À cette fin, la tenue de réunions techniques ciblées avec le personnel d'Hydro-Québec se poursuivra, tout comme des examens des documents et des inspections.

### 3.4.2.3 Mises à jour sur des questions d'importance en matière de réglementation

#### **Transition vers l'état de stockage sûr et déclassé futur**

Un protocole administratif entre la CCSN et Hydro-Québec a été signé le 15 janvier 2013 et mis à jour par la suite le 29 avril 2013, le 3 mars 2014 et le 1<sup>er</sup> avril 2015. La plus récente version portait sur la phase des opérations qui précédait le renouvellement du permis, prévu pour juin 2016.

Le Comité de liaison Hydro-Québec/CCSN, formé immédiatement après la signature du protocole en 2013, a continué de se rencontrer à toutes les deux semaines en 2015 pour traiter de questions techniques opérationnelles et de l'application du permis et de la réglementation en vigueur.

#### **Autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches***

Le personnel de la CCSN et d'Hydro-Québec a discuté des principales modifications à la *Loi sur les pêches* et de la mise en œuvre du protocole d'entente entre la CCSN et le ministère des Pêches et Océans (MPO).

L'arrêt complet du réacteur en 2012 a réduit de façon substantielle le réchauffement de l'eau rejetée dans le canal de rejet et a aussi mené à une baisse importante du pompage d'eau à partir du fleuve Saint-Laurent, passant d'environ 700 millions de mètres cubes (m<sup>3</sup>) en 2012 à 58 millions de mètres cubes (m<sup>3</sup>) en 2015.

L'essentiel de la consommation provient du maintien des pompes des systèmes d'eau brute de refroidissement qui assurent le bon fonctionnement des équipements de l'installation encore en service ainsi que la climatisation des locaux encore occupés.

Ces baisses substantielles de réchauffement et de pompage d'eau éliminent ou réduisent davantage les risques et effets potentiels sur les populations de poissons ainsi que sur la structure des communautés benthiques.

Le personnel de la CCSN a néanmoins demandé à Hydro-Québec de procéder à une autoévaluation des impacts de sa prise d'eau actuelle sur l'impaction et l'entraînement de biomasse et de poisson. Cette demande, conformément à la nouvelle *Loi sur les pêches*, a été jugée nécessaire pour confirmer qu'il n'y a toujours pas de dommages sérieux causés par les activités de pompage d'eau à Gently-2.

Hydro-Québec a présenté les résultats de son autoévaluation au personnel de la CCSN en février 2016. Le personnel de la CCSN a examiné et accepté les résultats de

l'autoévaluation et a conclu qu'une autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches* n'était pas requise.

Le personnel de la CCSN continuera de suivre ce dossier.

#### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

Ayant mis fin à l'exploitation commerciale de la centrale de Gentilly-2 en décembre 2012, Hydro-Québec a ensuite commencé à placer le réacteur dans un état de stockage sûr en préparation du déclassé à venir. Par conséquent, la plupart des mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF) ont été mises en suspens dans le cas de Gentilly-2, à l'exception de celles ayant trait à l'amélioration des interventions en cas d'urgence et des mesures d'atténuation se rapportant à la piscine de stockage de combustible usé (PSCU).

Hydro-Québec a fourni une assurance que le refroidissement de la PSCU sera toujours adéquat jusqu'à l'atteinte de l'état de stockage sûr à sec.

Hydro-Québec a aussi mis en œuvre, à la satisfaction du personnel de la CCSN, les améliorations requises par la CCSN en réponse aux leçons tirées de l'accident de Fukushima Daiichi. Les équipements requis pour l'eau d'appoint et la production d'électricité mis en place par Hydro-Québec à la demande de la CCSN en vertu des MPF sont toujours en place au site de Gentilly-2.

Le personnel de la CCSN a terminé l'examen des dossiers des MPF qui étaient toujours ouverts et a conclu que toutes les MPF sont fermées pour Hydro-Québec.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des MPF à Gentilly-2 dans le cadre de son programme de vérification de la conformité en place.

### **3.4.2.4 Communication publique**

#### **Rapports initiaux d'événement**

Aucun rapport initial d'événement (RIE) n'a été soumis dans le cas de Gentilly-2 au cours de la période allant de janvier 2015 à avril 2016.

#### **Activités de consultation et de participation des Autochtones**

En novembre 2014, Hydro-Québec a présenté les grandes lignes du processus qu'elle envisageait pour consulter et mobiliser les communautés autochtones lors du processus de renouvellement du permis de Gentilly-2 prévu pour 2015 et 2016. Le personnel de la CCSN a confirmé l'acceptabilité du processus proposé, qui incluait les trois principaux éléments suivants :

- l'avis de demande de renouvellement du permis de Gentilly-2
- la communication d'informations concernant la demande de renouvellement de permis
- une description de la procédure à suivre pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant la demande de renouvellement de permis, au besoin.

Le personnel de la CCSN a examiné le processus proposé par Hydro-Québec pour consulter et mobiliser les Autochtones et a confirmé qu'il était acceptable.

La demande de permis d'Hydro-Québec concerne des activités réalisées dans une installation nucléaire existante avec un accès restreint et ne comprend aucune proposition de modification à l'empreinte actuelle de l'installation. Les activités proposées ont pour but de préparer le site en vue de la période de dormance.

D'après l'information reçue et examinée, le personnel de la CCSN a conclu que la demande de permis visant à permettre à Hydro-Québec de poursuivre ses activités en lien avec l'exécution des travaux de déclassement de l'installation nucléaire de Gentilly-2 ne devrait pas entraîner d'effets négatifs sur les droits ancestraux ou les droits issus de traités, potentiels ou établis, des peuples autochtones. Par conséquent, la demande de permis ne soulève pas l'obligation de consulter. Toutefois, tous les groupes de Premières Nations et de Métis identifiés ont été encouragés à participer au processus d'examen (y compris le cadre de l'audience publique portant sur cette demande de permis) et à faire part de leurs préoccupations au personnel de la CCSN.

### 3.5 Point Lepreau

La centrale de Point Lepreau est située sur la péninsule Lepreau, à 40 km au sud-ouest de la ville de Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. La Société d'énergie nucléaire du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) est propriétaire et exploitante de la centrale qui comprend un seul réacteur CANDU ayant une capacité nominale de 705 MW<sub>e</sub> (mégawatts d'électricité).



#### 3.5.1 Évaluation de la sûreté

Le tableau 18 montre les cotes de rendement en matière de sûreté attribuées à la centrale de Point Lepreau pour l'année 2015 dans le cadre de l'évaluation de la sûreté effectuée par le personnel de la CCSN. À la lumière des observations et des évaluations du rendement pour les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Point Lepreau a été exploitée de manière sûre. La cote intégrée de rendement pour la centrale était « Satisfaisant », soit la même cote que celle de l'année précédente.

**Tableau 22 : Cotes de rendement pour la centrale de Point Lepreau en 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	ES
Analyse de la sûreté	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA
Radioprotection	SA	SA
Santé et sécurité classiques	ES	ES
Protection de l'environnement	SA	SA
Gestion des urgences et protection-incendie	SA	SA
Gestion des déchets	SA	ES
Sécurité	SA	SA
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l'industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

#### Remarques

- Aucune information n'est présentée dans cette sous-section du rapport concernant les domaines particuliers des DSR pour lesquels les activités de conformité effectuées par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun fait d'importance.

- L'information présentée ci-après est particulière à la centrale; les tendances générales et les observations portant sur l'ensemble des centrales sont fournies à la section 2.

### 3.5.1.1 Système de gestion

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Système de gestion à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Système de gestion

La surveillance réglementaire du système de gestion d'Énergie NB a révélé des faiblesses liées au respect des exigences de la norme du Groupe CSA N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [7]. Des améliorations s'imposent pour que le système de gestion demeure efficace. Des faiblesses ont également été relevées dans le domaine de la surveillance des procédures par la direction, la pertinence des procédures et le respect des procédures par le personnel de la centrale de Point Lepreau. Ces faiblesses doivent être corrigées pour préserver un niveau acceptable de rendement en matière de sûreté.

Énergie NB reconnaît que la surveillance des procédures de la part de la direction est importante et a élaboré un plan de mesures correctives à cet égard. Le personnel de la CCSN a multiplié ses activités de surveillance réglementaire pendant 2015 et continuera de suivre de près la mise en œuvre de ce plan par Énergie NB en 2016.

#### Organisation

Le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes mineures dans les définitions de la structure organisationnelle d'Énergie NB. Les rôles, les responsabilités et la reddition de comptes en ce qui concerne la surveillance des entrepreneurs n'ont pas été adéquatement définis et documentés dans la plus récente version du Manuel de gestion nucléaire. Le personnel de la CCSN a demandé à Énergie NB de remédier à ces lacunes dans la prochaine révision du manuel en question. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près cette question dans le cadre de ses activités de conformité régulières en 2016.

#### Gestion des entrepreneurs

Tel que mentionné ci-dessus, le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes mineures relativement à la surveillance des entrepreneurs et les rôles et les responsabilités à cet égard. Énergie NB a mis en œuvre la plupart des mesures correctives, le reste devant être terminé en 2016. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès dans ce dossier au moyen de ses activités de conformité régulières.

### 3.5.1.2 Gestion de la performance humaine

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Programme de performance humaine

Énergie NB a continué d'améliorer son programme de performance humaine. En 2015, Énergie NB a indiqué qu'elle réaliserait une auto-évaluation de son programme de

performance humaine tous les trois ans et a mis à jour les documents connexes en conséquence.

#### **Formation du personnel**

Énergie NB a en place un système de formation fondé sur l'approche systématique à la formation. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à la centrale de Point Lepreau répondait aux exigences réglementaires.

#### **Accréditation du personnel**

Énergie NB avait un nombre suffisant d'employés accrédités pour occuper tous les postes nécessitant une accréditation à la centrale de Point Lepreau, conformément aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN estime que le programme d'Énergie NB garantit que le personnel à la centrale de Point Lepreau possède les compétences requises pour recevoir une accréditation et exécuter ses tâches de façon sécuritaire.

#### **Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Les programmes d'examens d'accréditation initiale et de tests de requalification à l'intention du personnel accrédité à la centrale de Point Lepreau répondaient à toutes les exigences réglementaires.

#### **Organisation du travail et conception des tâches**

##### ***Effectif minimal***

Énergie NB a mis à jour une évaluation de l'effectif minimal pour la centrale de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN examine actuellement l'évaluation dans le cadre de ses activités de vérification courantes.

##### **Aptitude au travail**

Le personnel de la CCSN avait, en 2014, exprimé ses préoccupations relativement au processus de déclaration des heures de travail d'Énergie NB soit la méthode employée pour détecter les non-conformités aux heures de travail qui doivent être signalées à la CCSN. En 2015, Énergie NB a amélioré son processus pour surveiller la conformité à ses procédures relatives aux heures de travail. Aucun cas de non-conformité aux heures de travail n'a été relevé pour le personnel accrédité en 2015. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les limites relatives aux heures de travail du personnel accrédité.

### **3.5.1.3 Conduite de l'exploitation**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion de la performance humaine à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Réalisation des activités autorisées**

Énergie NB a continué d'exploiter la centrale de Point Lepreau de façon satisfaisante. Énergie NB a exploité la centrale de Point Lepreau conformément aux conditions prescrites dans le permis d'exploitation, aux Lignes de conduite pour l'exploitation et aux exigences opérationnelles de sûreté.

Il y a eu une baisse contrôlée de puissance, mais aucun arrêt d'urgence ni recul rapide de puissance à la centrale de Point Lepreau.

Les graphiques de l'historique de la puissance de la tranche de la centrale de Point Lepreau pour l'année 2015 sont fournis à l'annexe G. Ces graphiques montrent les moments où des arrêts ont eu lieu au cours de l'année (et les causes de ces arrêts) de même que les réductions de puissance qui les ont accompagnés.

Le personnel de la CCSN a réalisé des inspections, y compris sur le terrain et dans la salle de commande. Aucun problème important de conformité n'a été décelé au chapitre de l'exploitation.

### **Procédures**

La mise en œuvre des procédures d'Énergie NB a continué de poser problème en 2015. Des lacunes demeurent dans les domaines de la pertinence et du respect des procédures et doivent être corrigées pour garantir un niveau acceptable de rendement en matière de sûreté à long terme.

Énergie NB a plusieurs programmes en place pour améliorer les procédures et l'adhésion à ces procédures. Le personnel de la CCSN a augmenté ses activités de surveillance réglementaires pendant 2015 et continuera de surveiller de près la mise en œuvre du plan de mesures correctives par Énergie NB en 2016. Le personnel de la CCSN s'attend à ce qu'Énergie NB satisfasse à toutes les exigences réglementaires avant le prochain renouvellement de son permis.

### **Rapports et établissement des tendances**

Énergie NB doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, conformément au REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [2]. La société doit également donner suite à tous les événements à l'aide de mesures correctives et d'une analyse des causes fondamentales, selon les circonstances. Le personnel de la CCSN n'a pas décelé de problème réglementaire d'importance lors de l'examen de ces rapports.

### **Rendement de la gestion des arrêts**

La centrale de Point Lepreau n'avait mis au calendrier de 2015 aucun arrêt prévu, mais elle a connu quatre arrêts imprévus et un arrêt de production. Il convient par ailleurs de mentionner que la centrale de Point Lepreau a dû procéder à des travaux d'entretien supplémentaires inattendus pendant le premier arrêt imprévu. Dans tous les cas, la tranche a été remise en service tout en assurant une surveillance adéquate des travaux liés aux arrêts.

### **Paramètres d'exploitation sûre**

Le personnel de la CCSN a procédé à une inspection des paramètres d'exploitation sûre (PES) à la centrale de Point Lepreau en mai 2015 et a confirmé qu'Énergie NB a mis en œuvre et tient à jour un programme des PES qui répond aux exigences de la norme du Groupe CSA N290.15, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [38]. Le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes mineures concernant la documentation sur les PES. Énergie NB s'affaire à corriger ces éléments d'une manière qui est acceptable pour le personnel de la CCSN. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la situation dans le cadre de ses activités régulières de surveillance de la conformité.

#### **3.5.1.4 Analyse de la sûreté**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Analyse de la sûreté à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs

de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Analyse déterministe de la sûreté**

Énergie NB a en place à la centrale de Point Lepreau un programme efficace et bien géré pour la réalisation d'analyses déterministes de la sûreté. Énergie NB poursuit la mise en œuvre du document REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [9]. Les marges de sûreté à la centrale de Point Lepreau sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation de la CCSN établis pour assurer une exploitation sûre de la centrale.

#### **Étude probabiliste de sûreté**

Énergie NB respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [30], et est en voie de mettre en œuvre, à la centrale de Point Lepreau, le REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [12] récemment publié. Énergie NB a présenté un plan de transition détaillé et acceptable pour la mise en œuvre du document REGDOC-2.4.2. Afin de demeurer conforme à ce document, Énergie NB doit soumettre une EPS à jour en 2016.

### **3.5.1.5 Conception matérielle**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Conception matérielle à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Caractérisation du site**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance continue à la centrale de Point Lepreau en 2015 et a conclu que la caractérisation du site à la centrale respectait les exigences réglementaires.

Dans le cadre du processus de renouvellement du permis de Point Lepreau en 2012, la Commission a exigé qu'Énergie NB effectue une évaluation des risques sismiques propres au site et qu'elle affiche un résumé de l'évaluation sur son site Web. L'évaluation finale [étude probabiliste des risques sismiques (EPRS) et analyse paléosismologique] est terminée et a été présentée à la CCSN par Énergie NB en mai 2015. Un résumé de l'évaluation a été affiché sur le site Web d'Énergie NB.

Afin de donner suite à un certain nombre de mesures à prendre relativement à Fukushima, Énergie NB a également présenté en juin 2015 des évaluations supplémentaires des dangers externes (évaluation des vents violents, étude probabiliste des risques de tsunami propre au site), assorties de plans pour la réalisation de toute activité de suivi. Le personnel de la CCSN ainsi que celui de Ressources naturelles Canada (RNCan) et d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) ont terminé leur analyse respective de ses évaluations. D'après la conclusion de ces analyses, le personnel de la CCSN est satisfait des évaluations réalisées et des plans de suivi connexes.

## Conception des systèmes

### *Systèmes d'alimentation électrique*

Il n'y a eu aucun événement d'importance à signaler en 2015 qui a eu une incidence sur les systèmes d'alimentation électrique à la centrale de Point Lepreau. Énergie NB s'affaire à résoudre certains problèmes persistants concernant la durée des essais sur les batteries et la documentation connexe. Énergie NB s'est engagée à proposer des mesures d'atténuation et à les soumettre à l'examen du personnel de la CCSN en juin 2016. Tous ces problèmes ont peu d'importance sur le plan de la sûreté, et le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les progrès réalisés par Énergie NB dans ce domaine en 2016.

### *Protection-incendie*

En 2015, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance continues à la centrale de Point Lepreau, notamment une inspection de la protection-incendie en fonction des exigences énoncées dans la norme du Groupe CSA N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires* [32]. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie de la centrale de Point Lepreau était non seulement complet, mais respectait également les exigences réglementaires.

## Conception des composants

### *Conception du combustible*

Énergie NB a en place un programme d'inspection du combustible bien élaboré. En 2015, le rendement du combustible à la centrale de Point Lepreau était acceptable.

### *Câbles*

Le programme de gestion du vieillissement d'Énergie NB ne comprend aucune surveillance de l'état des câbles qui permet de s'assurer que des évaluations adéquates du vieillissement et de la dégradation des câbles non qualifiés sur le plan environnemental sont réalisées (cela englobe les câbles souterrains). On estime que cette question a une faible importance sur le plan de la sûreté. Énergie NB élabore actuellement un programme de gestion du vieillissement des câbles, dont la mise en œuvre a été reportée à 2016. Le personnel de la CCSN continue de suivre de près les progrès d'Énergie NB à ce chapitre.

### 3.5.1.6 Aptitude fonctionnelle

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Aptitude fonctionnelle à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

### **Aptitude fonctionnelle de l'équipement et performance de l'équipement**

À la lumière des inspections et des vérifications de la conformité effectuées, le personnel de la CCSN a conclu que l'aptitude fonctionnelle et la performance de l'équipement dans leur ensemble à la centrale de Point Lepreau ont été satisfaisantes et conformes aux exigences réglementaires.

### **Entretien**

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection du Processus de surveillance de l'intégrité des systèmes d'Énergie NB en 2015, qui a révélé que, bien que les fonctions de sûreté des systèmes importants pour la sûreté fassent l'objet d'un entretien constant,

la gouvernance d'Énergie NB relativement à ce processus n'était pas conforme aux exigences réglementaires et sa mise en œuvre n'était pas entièrement efficace. Le personnel de la CCSN a demandé à Énergie NB d'élaborer un plan de mesures correctives afin d'harmoniser le Processus de surveillance de l'intégrité des systèmes avec d'autres processus connexes. Énergie NB s'affaire à mettre en œuvre son plan de mesures correctives, qui fait l'objet d'examen et d'une surveillance en continu de la part du personnel de la CCSN.

Le coefficient d'exécution de l'entretien préventif d'Énergie NB à la centrale de Point Lepreau était de 86 % en 2015.

Le tableau 23 présente les résultats se rapportant aux retards relatifs à l'entretien en 2015 pour la centrale de Point Lepreau. Les retards cumulés au chapitre de l'entretien correctif des composants essentiels et le nombre de reports des travaux d'entretien préventif sur des composants essentiels étaient inférieurs à la moyenne de l'industrie, ce qui témoigne d'une amélioration continue. Le retard cumulé au chapitre de l'entretien déficient continue toutefois d'être supérieur à la moyenne de l'industrie. Le personnel de la CCSN a déterminé que le retard cumulé au chapitre de l'entretien déficient à la centrale de Point Lepreau n'est pas important sur le plan de la sûreté. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des mesures que prend Énergie NB pour réduire le nombre de travaux d'entretien déficient en retard en effectuant des activités de vérification de la conformité de façon régulière.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de ces indicateurs.

**Tableau 23 : Retards relatifs aux travaux d'entretien et reports relatifs aux composants essentiels pour la centrale de Point Lepreau**

Paramètre	Moyenne des ordres de travail par tranche	Tendance par rapport à 2014	Moyenne de l'industrie
Retards relatifs à l'entretien correctif	1	Stable	11
Retards relatifs à l'entretien déficient	142	À la baisse	117
Reports des travaux d'entretien préventif	1	Stable	49

### **Intégrité structurale**

Les activités de surveillance de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2015 ont indiqué que les structures, systèmes et composants (SSC) importants pour assurer la sûreté respectent les exigences en matière d'intégrité structurale.

### **Fiabilité des systèmes importants pour la sûreté**

Tous les systèmes spéciaux de sûreté de la centrale de Point Lepreau ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité en 2015.

### **Gestion du vieillissement**

Énergie NB a mis en œuvre des processus à la centrale de Point Lepreau afin de s'assurer que l'état des SSC importants pour la sûreté est bien compris et que les mesures nécessaires pour assurer leur intégrité à mesure que la centrale vieillit sont en place. Les documents relatifs au processus de gestion du vieillissement d'Énergie NB ont été élaborés avant la publication du REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement* [16].

Énergie NB a réalisé une analyse des écarts entre les processus actuellement appliqués à la centrale et les exigences du REGDOC-2.6.3 en 2015 et s'applique actuellement à mettre à jour ses processus, la conformité pleine et entière étant prévue pour 2017.

Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de gestion du vieillissement d'Énergie NB répondait aux exigences réglementaires.

#### **Contrôle des paramètres chimiques**

À la lumière de l'information présentée dans les *Rapports trimestriels sur les indicateurs de rendement en matière de sûreté*, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement du programme de contrôle des paramètres chimiques d'Énergie NB à la centrale de Point Lepreau était satisfaisant.

#### **Inspections et essais périodiques**

Énergie NB a en place des programmes d'inspection et d'essais périodiques à la centrale de Point Lepreau pour les composants de l'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement importants pour la sûreté.

Le personnel de la CCSN a surveillé la conformité aux exigences réglementaires pour les programmes d'inspection et d'essais périodiques établis pendant l'année et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond aux exigences réglementaires.

### **3.5.1.7 Radioprotection**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Radioprotection à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Application du principe ALARA**

Énergie NB a continué de mettre en œuvre un programme ALARA. Le plan ALARA quinquennal pour Point Lepreau a été mis à jour en 2015 à la suite d'une comparaison avec les pratiques acceptées dans l'industrie et comprend des initiatives visant à réduire encore plus l'exposition collective aux rayonnements.

Les indicateurs de rendement en matière de sûreté liés à l'application du principe ALARA comprennent le suivi des valeurs de l'exposition collective au rayonnement pour la centrale. Les valeurs fournies par Énergie NB à ce chapitre respectent les cibles de dose pour la centrale de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN a noté une tendance vers l'amélioration du rendement dans ce domaine particulier pendant la période visée par le rapport.

#### **Contrôle des doses reçues par les travailleurs**

Énergie NB a continué de se conformer aux exigences réglementaires relatives à la mesure et à la consignation des doses reçues par les travailleurs. Aucun travailleur n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires ou les seuils d'intervention établis dans le programme de radioprotection de Point Lepreau. Les données sur les doses pour Point Lepreau sont fournies à la section 2.1.7 et à l'annexe E.5.

Énergie NB a donné suite à toutes les constatations de nature réglementaire découlant d'une inspection réalisée en 2014 par la CCSN sur le contrôle des doses reçues par les travailleurs. Ces constatations avaient toutes peu d'importance sur le plan de la sûreté. Énergie NB a amélioré son programme de radioprotection afin de garantir que chaque absorption de substances nucléaires serait détectée et que les doses découlant de ces événements improbables seront analysées avec la plus grande exactitude. Énergie NB a

également établi et mis en œuvre un programme d'essais biologiques alpha afin de confirmer que les travailleurs se trouvant dans les zones les plus à risque sont protégés adéquatement contre les dangers d'exposition aux rayonnements alpha.

Les indicateurs de rendement en matière de sûreté utilisés pour le contrôle des doses reçues par les travailleurs comprennent le suivi des occurrences de doses reçues à la suite d'une exposition ou d'une absorption imprévues. Il n'y a eu aucune tendance négative ni exposition imprévue ayant une importance sur le plan de la sûreté en raison des activités autorisées à la centrale de Point Lepreau en 2015.

Une tendance à l'amélioration a été notée dans ce domaine en 2015.

### **Rendement du programme de radioprotection**

Le programme de radioprotection d'Énergie NB répond aux exigences stipulées dans le *Règlement sur la radioprotection* et comprend des indicateurs servant à surveiller le rendement du programme. En 2015, des améliorations ont été apportées aux documents du programme de radioprotection et aux procédures à l'appui en tenant compte de l'expérience en exploitation et des pratiques exemplaires de l'industrie.

Énergie NB a aussi établi une « charte d'amélioration de la radioprotection » pour appuyer la mise en œuvre de pratiques établies dans l'industrie en matière de radioprotection.

Le personnel de la CCSN a constaté que des améliorations avaient été apportées dans un certain nombre de domaines, notamment l'application du principe ALARA et la planification du travail exposant les travailleurs à des rayonnements.

Les objectifs et les buts ambitieux pour l'évaluation du rendement global du programme de radioprotection continuent d'être mis à jour et surveillés de façon continue afin d'améliorer le rendement.

Une tendance à l'amélioration a été notée dans ce domaine pendant la période visée par le rapport.

### **Contrôle des dangers radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui a trait à la contamination de surface à la centrale de Point Lepreau en 2015.

Énergie NB a continué de faire en sorte que les mesures restent en place pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques. Le personnel de la CCSN a noté une tendance à l'amélioration dans ce domaine.

En 2015, Énergie NB a donné suite à toutes les constatations de nature réglementaire qui n'étaient toujours pas résolues dans le domaine de la surveillance et du contrôle des rayonnements alpha. Énergie NB a également terminé la caractérisation de référence des termes sources radiologiques, qui explique aux travailleurs les dangers présents dans le milieu de travail, et a mis à jour les procédures touchées en conséquence.

### **Dose estimée au public**

Énergie NB a continué de veiller à la protection des membres du public, conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose estimée au public signalée pour la centrale de Point Lepreau était de 0,00056 mSv, bien en deçà de la limite de dose annuelle pour le public, qui est fixée à 1 mSv.

### 3.5.1.8 Santé et sécurité classiques

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Santé et sécurité classiques à la centrale de Point Lepreau respectait ou dépassait les objectifs de rendement et toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Rendement

Selon les données présentées par Énergie NB, le taux de gravité des accidents à la centrale de Point Lepreau est demeuré nul en 2015, un résultat identique à 2014. La fréquence des accidents (FA) était inférieure à la moyenne de l'industrie, soit à 0,24 en 2015, ce qui représente toutefois une hausse en comparaison avec 2014.

#### Pratiques et sensibilisation

Le rendement d'Énergie NB pour le domaine particulier relatif aux pratiques a surpassé les exigences de la CCSN à la centrale de Point Lepreau en 2015.

À la centrale de Point Lepreau, Énergie NB s'est conformée aux dispositions pertinentes de la *Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail*, de la *Loi sur les accidents de travail* et de la *Loi sur la Commission de la santé, de la sécurité et de l'indemnisation des accidents au travail* du Nouveau-Brunswick.

### 3.5.1.9 Protection de l'environnement

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Protection de l'environnement à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Contrôle des effluents et des émissions

Tous les rejets radiologiques de la centrale de Point Lepreau sont demeurés bien en deçà des limites réglementaires.

Énergie NB a présenté une analyse des écarts au sujet de la norme du Groupe CSA N288.5, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [35], et présentera un plan d'action mis à jour pour la mise en œuvre de la norme.

Les limites de rejet dérivées (LRD) sont présentées à l'annexe E.5.

#### Système de gestion de l'environnement

Énergie NB a élaboré et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement afin d'évaluer les risques environnementaux liés à ses activités nucléaires et de s'assurer que celles-ci sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

#### Évaluation et surveillance

Le personnel de la CCSN a examiné et évalué les données présentées par Énergie NB relativement à la surveillance environnementale et n'a relevé aucun risque déraisonnable pour le public ou l'environnement.

#### Protection du public

Il n'y a eu à la centrale de Point Lepreau aucun rejet de substance dangereuse occasionnant un risque inacceptable pour l'environnement ou le public.

La dose annuelle au public signalée pour la centrale de Point Lepreau est demeurée très faible à 0,056 % de la limite de dose pour le public.

#### **Évaluation des risques environnementaux**

Énergie NB a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme efficace d'évaluation et de gestion des risques environnementaux à la centrale de Point Lepreau conformément aux exigences réglementaires.

En 2015, Énergie NB a soumis une évaluation des risques environnementaux conformément à la norme du Groupe CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [21], et a poursuivi ses travaux visant à corriger les écarts constatés dans ses programmes de protection de l'environnement. La surveillance du taux de mortalité du poisson (effets d'entraînement et d'impaction), nécessaire en raison de la prise d'eau de refroidissement, s'est poursuivie tout au long de 2015. Le personnel de la CCSN examinera les rapports finaux d'Énergie NB, attendus en 2016.

### **3.5.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des urgences et protection-incendie à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Préparation et intervention en cas d'urgence classique**

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Point Lepreau, notamment un examen des documents, des observations sur le site et la participation à des exercices.

Énergie NB a respecté ses engagements en matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence classique, y compris des améliorations à son programme d'exercice d'urgence (non nucléaire).

#### **Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

Énergie NB a respecté ses engagements en matière de préparation et d'intervention en cas d'urgence nucléaire et a amélioré son programme d'exercice d'urgence.

Énergie NB a continué la distribution et l'entreposage de comprimés d'iode de potassium (KI) dans les zones primaire et secondaire entourant la centrale de Point Lepreau en 2015. Elle a également distribué des dépliants d'information sur la préparation en cas d'urgence aux résidents situés dans les environs de la centrale afin de les sensibiliser davantage aux urgences nucléaires qui pourraient survenir aux alentours de la centrale.

#### **Exercice Intrepid 2015**

En novembre 2015, Énergie NB a tenu un exercice nucléaire de grande envergure appelé exercice Intrepid. Le but de cet exercice échelonné sur deux jours consistait à s'assurer de l'état de préparation de la centrale de Point Lepreau, d'Énergie NB, des divers ordres de gouvernement ainsi que des organisations non gouvernementales et des organismes d'intervention en cas d'incident nucléaire de grande envergure. L'exercice a donné l'occasion à tous les participants de mettre à l'épreuve les plans et les mesures d'intervention en cas d'urgence et de cerner les points nécessitant une amélioration.

Le personnel de la CCSN a évalué cet exercice et a conclu qu'il n'y avait aucun problème d'importance qui aurait pu avoir une incidence sur le réacteur en exploitation ou sur les mesures prises hors site. La validation des plans d'urgence et les leçons apprises a permis de recueillir des données précieuses et une expérience utile pour les tous les participants. Le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Point Lepreau et les autres organismes continuent de démontrer qu'ils sont prêts à intervenir en cas d'urgence nucléaire.

#### **Préparation et intervention en cas d'incendie**

Le personnel de la CCSN a continué à réaliser des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Point Lepreau en 2015. Les inspecteurs de la CCSN ont vérifié que les améliorations à l'équipement et à la performance de la brigade d'incendie industrielle étaient efficaces. Le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Point Lepreau continue de mettre en œuvre une capacité d'intervention en cas d'incendie complète qui comprend des procédures efficaces, de la formation et le maintien des compétences.

### **3.5.1.11 Gestion des déchets**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Gestion des déchets à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Caractérisation des déchets et réduction des déchets**

Toutes les constatations découlant des activités de vérification de la conformité effectuées par le personnel de la CCSN en 2015 pour la caractérisation des déchets et la réduction des déchets ont confirmé que la centrale de Point Lepreau a respecté les exigences réglementaires.

#### **Plan de gestion des déchets**

Le personnel de la CCSN a effectué une inspection du programme de gestion des déchets dangereux classiques à la centrale de Point Lepreau. L'inspection a permis de relever des cas de non-conformité relativement aux procédures et au respect de celles-ci (voir section 3.5.1.3, Procédures). Ces non-conformités en matière d'identification de déchets dangereux auraient pu porter atteinte à l'efficacité de la mise en œuvre du programme. Le personnel de la CCSN a imposé une directive et des avis d'action obligeant Énergie NB à prendre des mesures pour corriger les cas de non-conformité. Le personnel de la CCSN surveillera la mise en œuvre des mesures correctives par Énergie NB dans le cadre de ses activités régulières de conformité en 2016. Il s'attend à ce qu'Énergie NB se conforme à toutes les exigences réglementaires avant le prochain renouvellement de son permis.

Le site de la centrale de Point Lepreau comprend une installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) située à courte distance de la centrale en tant que telle. Les déchets doivent être transportés de la centrale à l'IGDRS. Le personnel de la CCSN effectue une surveillance réglementaire de ces transferts de déchets. Il a conclu qu'Énergie NB a démontré qu'elle gère et contrôle de manière cohérente et conforme les activités de manipulation et de stockage des déchets.

#### **Plans préliminaires de déclassement**

Énergie NB a présenté son plan préliminaire de déclassement et l'estimation des coûts connexe à la CCSN aux fins d'examen en 2015. À la lumière de l'évaluation que le personnel de la CCSN a faite de la documentation révisée, il a conclu que le plan de

déclassement, l'estimation des coûts et la garantie financière d'Énergie NB demeurent valides et répondent aux exigences réglementaires.

### 3.5.1.12 Sécurité

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Sécurité à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **Installations et équipement**

Les installations et l'équipement ont souffert de l'absence d'un programme d'entretien efficace qui comprend des mesures préventives. Il s'agit d'un problème récurrent qui, malgré les assurances fournies par Énergie NB, n'est toujours pas résolu. Des investissements ont cependant eu lieu dans l'équipement et l'aménagement de la zone de vérification.

#### **Arrangements en matière d'intervention**

Les lacunes relevées dans les activités relatives à la formation et à la documentation des qualifications, y compris la tenue à jour de ces dossiers, se révèlent problématiques pour Énergie NB. L'harmonisation avec les mesures d'intervention hors site est également un point qui doit être amélioré. Le personnel de la CCSN suit de très près ces problèmes et procédera à un examen minutieux de ceux-ci en 2016.

Malgré ces constatations, la centrale de Point Lepreau démontre des forces dans d'autres aspects des arrangements en matière d'intervention, comme la formation de la force d'intervention hors site pour la sécurité nucléaire (FISN).

#### **Entraînements et exercices**

Il a été constaté, pendant les activités de vérification de la conformité, que les entraînements et les exercices affichaient une tendance vers la non-conformité. Énergie NB a présenté un plan de mesures correctives pour remédier à ces constatations. Énergie NB a corrigé ce problème à Point Lepreau pendant la deuxième moitié de l'année et son rendement est maintenant satisfaisant.

#### **Cybersécurité**

Énergie NB a mis en œuvre et tient à jour un programme de cybersécurité efficace. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de cybersécurité à la centrale de Point Lepreau était conforme aux exigences réglementaires applicables.

### 3.5.1.13 Garanties et non-prolifération

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Garantie et non-prolifération à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **Contrôle et comptabilité des matières nucléaires**

Énergie NB respectait les exigences réglementaires à la centrale de Point Lepreau, conformément au document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [25].

### **Accès de l'AIEA et assistance à l'AIEA**

En 2015, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a effectué une inspection aléatoire à court préavis à la centrale de Point Lepreau afin de vérifier qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu, et qu'il n'existe pas d'activités non déclarées. Énergie NB a collaboré à cette inspection, et le personnel de la CCSN a été informé par l'AIEA que le résultat de cette inspection était satisfaisant.

L'AIEA n'a pas choisi la centrale de Point Lepreau pour effectuer une vérification de l'inventaire en 2015. Ainsi, le personnel de la CCSN a procédé, en septembre 2015, à une évaluation de la préparation de la centrale de Point Lepreau à une vérification de l'inventaire. À la lumière des résultats de cette évaluation, le personnel de la CCSN est convaincu que la centrale de Point Lepreau aurait été prête si elle avait été choisie par l'AIEA pour une vérification de l'inventaire en 2015.

### **Renseignements sur les activités et la conception**

Énergie NB a soumis en temps opportun, à la CCSN, son programme opérationnel annuel de même que les mises à jour trimestrielles et la mise à jour annuelle pour Point Lepreau, conformément au Protocole additionnel de l'AIEA [24].

### **Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance**

Énergie NB a apporté son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA, y compris les travaux d'entretien et de réparation réalisés sur les composants de l'équipement de surveillance à distance, et ce, afin d'assurer une mise en œuvre efficace des mesures de garanties à la centrale.

#### **3.5.1.14 Emballage et transport**

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR Emballage et transport à la centrale de Point Lepreau répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires applicables. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

Énergie NB dispose d'un programme d'emballage et de transport qui garantit le respect du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015)* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*.

Le programme est mis en œuvre avec efficacité à la centrale de Point Lepreau et le transport des substances nucléaires à destination et en provenance de l'installation est effectué en toute sécurité. Il y a eu quelques cas où le processus relatif au contrôle des documents et à la tenue des dossiers n'a pas été suivi. Énergie NB s'affaire à résoudre ces problèmes. Le personnel de la CCSN surveillera la mise en œuvre des mesures correctives par Énergie NB lors de ses activités régulières de conformité en 2016.

#### **3.5.2 Développements en matière de réglementation**

##### **3.5.2.1 Délivrance de permis**

Le permis d'exploitation d'un réacteur de puissance pour la centrale de Point Lepreau expirera le 30 juin 2017. Le 4 novembre 2015, le personnel de la CCSN a envoyé à Énergie NB une lettre énonçant les exigences à respecter pour la présentation d'une demande de renouvellement de permis. Le 8 février 2016, il lui a envoyé une lettre de suivi expliquant en détail les documents d'application de la réglementation de la CCSN

et les normes du Groupe CSA qui seront inclus dans le fondement d'autorisation. Le personnel de la CCSN a demandé à Énergie NB de présenter sa demande de renouvellement de permis à la CCSN au plus tard le 30 juin 2016. Énergie NB a fait part de son intention de présenter une demande pour un permis d'une durée de cinq ans.

Le personnel de la CCSN croit que les audiences sur la délivrance du permis seront planifiées ainsi : la Partie 1 de l'audience publique aura lieu à la fin de janvier ou au début de février 2017 à Ottawa, tandis que la Partie 2 de l'audience publique aura lieu à la fin d'avril ou au début de mai 2017, au Nouveau-Brunswick.

#### **Modifications aux permis**

Le permis de la centrale de Point Lepreau a été modifié à une occasion entre janvier 2015 et avril 2016. Cette modification est expliquée en détail à l'annexe I.

#### **Révisions du Manuel des conditions de permis**

Le Manuel des conditions de permis (MCP) de la centrale de Point Lepreau a été publié le 20 février 2012. Trois révisions du MCP de Point Lepreau ont été effectuées au cours de la période allant de janvier 2015 à avril 2016. Il s'agissait essentiellement de modifications de nature administrative; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe I.

Les révisions au MCP ont été approuvées par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires de la CCSN. Elles n'ont pas entraîné un changement non autorisé de la portée du manuel, lequel demeure à l'intérieur des paramètres d'autorisation.

### **3.5.2.2 Mises à jour sur les projets et initiatives d'importance**

#### **Surveillance de l'environnement**

Énergie NB a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme efficace d'évaluation et de gestion des risques environnementaux afin de protéger l'environnement et la santé humaine à la centrale de Point Lepreau, conformément aux exigences de la CCSN. En 2015, Énergie NB a soumis une évaluation des risques environnementaux conformément à la norme du Groupe CSA N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [21], et a poursuivi ses travaux visant à corriger les écarts constatés dans ses programmes de protection de l'environnement. La surveillance du taux de mortalité du poisson (effets d'entraînement et d'impaction), nécessaire en raison de la prise d'eau de refroidissement, s'est poursuivie tout au long de 2015.

### **3.5.2.3 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation**

#### **Autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches***

Le personnel de la CCSN a tenu des discussions avec Énergie NB sur les principales modifications à la *Loi sur les pêches*, les éléments importants du protocole d'entente conclu entre la CCSN et le ministère des Pêches et des Océans (MPO) et les documents de politique clés du MPO relativement à l'interprétation de la version modifiée de la *Loi sur les pêches*, notamment ses dispositions sur les interdictions visant à protéger les habitats. Les discussions ont notamment porté sur les études en cours par Énergie NB sur les effets d'entraînement et d'impaction du poisson. Les parties ont également entamé des discussions sur l'auto-évaluation d'Énergie NB visant à déterminer la nécessité d'une demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches*. Le personnel

de la CCSN a demandé à Énergie NB de réaliser une auto-évaluation pour la centrale de Point Lepreau sur la nécessité d'obtenir une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches*.

### **Réponse à l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi**

Dans le cadre du processus de renouvellement du permis de Point Lepreau en 2012, la Commission a exigé qu'Énergie NB effectue une évaluation des risques sismiques propres au site. L'évaluation finale [étude probabiliste des risques sismiques (EPRS) et analyse paléosismologique] a été réalisée par un entrepreneur d'Énergie NB (AMEC) et a été présentée à la CCSN le 11 mai 2015. Ces études ont fait l'objet d'un suivi dans le cadre des mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF) 2.1.1 et 2.1.2 (voir l'annexe H pour plus de détails).

Le 30 juin 2015, Énergie NB a présenté ses évaluations supplémentaires des dangers externes [évaluation des vents violents, étude probabiliste des risques de tsunami propre au site], conformément aux exigences des MPF 2.1.1 et 2.1.2, assorties de plans pour la réalisation de toute activité de suivi rendue nécessaire par ces évaluations. Énergie NB a également demandé dans cette présentation de clore les deux MPF.

Le personnel de la CCSN ainsi que celui de RNCAN et d'ECCC ont examiné les documents soumis par Énergie NB en 2015 concernant la fermeture des MPF 2.1.1 et 2.1.2 (voir à l'annexe H). Ces documents comprenaient les évaluations suivantes :

- une étude probabiliste des risques sismiques (EPRS) et une analyse paléosismologique
- une évaluation des dangers relatifs aux vents violents
- une étude probabiliste des dangers de tsunami propre au site et une évaluation des risques d'inondation externe
- des plans et des calendriers pour les activités de suivi en lien avec les évaluations susmentionnées

En décembre 2015, Énergie NB a soumis des renseignements supplémentaires concernant la fermeture de la MPF 2.1.2. Les renseignements supplémentaires comprenaient ce qui suit :

- une évaluation d'autres dangers externes pour le site de Point Lepreau
- des procédures d'urgence pour faire face à des conditions météorologiques graves

Le personnel de la CCSN a conclu que les documents soumis par Énergie NB en lien avec les MPF 2.1.1 et 2.1.2 ont répondu aux critères de fermeture établis. Par conséquent, les MPF 2.1.1 et 2.1.2 pour Point Lepreau sont maintenant closes.

Énergie NB a affiché sur son site Web une mise à jour du sommaire de l'étude des dangers sismiques à Point Lepreau. Le rapport fournit plus de détails sur l'évolution des méthodologies d'évaluation sismique ainsi qu'une mise à jour des travaux de nature sismique.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des MPF à la centrale de Point Lepreau dans le cadre de son programme de vérification de la conformité en place. Des mises à jour sur la mise en œuvre des MPF seront fournies à la Commission dans le rapport annuel sur les centrales nucléaires.

#### **3.5.2.4 Communication publique**

##### **Rapports initiaux d'événement**

Aucun rapport initial d'événement n'a été présenté pour la centrale de Point Lepreau pour la période comprise entre janvier 2015 et avril 2016.

## 4 Sommaire et conclusions

Le présent rapport résume l'évaluation effectuée par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du rendement en matière de sûreté des titulaires de permis de centrale nucléaire et du secteur des centrales nucléaires canadiennes dans son ensemble en 2015. Il présente également des renseignements sur l'évaluation menée par le personnel de la CCSN afin de déterminer dans quelle mesure les titulaires de permis répondent aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN dans les 14 différents domaines de sûreté et de réglementation (DSR) formant le cadre de réglementation. En outre, il traite de questions génériques, dégage les tendances observées dans le secteur nucléaire et établit des comparaisons entre les indicateurs de rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires du Canada et ceux utilisés par des exploitants de centrale nucléaire à l'étranger et par d'autres secteurs industriels. Les conclusions du présent rapport sont fondées sur des observations accumulées lors d'inspections, d'examen des documents, d'activités de surveillance sur le site, d'inspections sur le terrain et d'autres activités de vérification de la conformité par rapport aux exigences, aux attentes et aux objectifs de rendement pertinents.

Le personnel de la CCSN a conclu que les centrales nucléaires au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2015 et que les titulaires de permis ont pris des mesures appropriées pour préserver la santé, la sûreté et la sécurité des personnes, protéger l'environnement et respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Les titulaires de permis ont satisfait aux exigences de signalement des événements nécessitant une surveillance réglementaire et ont pris les mesures de suivi requises.

Les conclusions du personnel de la CCSN reposent sur les observations suivantes :

- Aucune défaillance grave de système fonctionnel n'est survenue aux centrales nucléaires.
- Aucun membre de la population n'a reçu de dose de rayonnement dépassant la limite réglementaire.
- Aucun travailleur de centrale nucléaire n'a reçu de dose de rayonnement supérieure aux limites réglementaires.
- La fréquence et la gravité des blessures non radiologiques mettant en cause des travailleurs ont été minimales.
- Aucun rejet radiologique provenant des centrales n'a dépassé les limites réglementaires.
- Les titulaires de permis se sont conformés aux conditions de permis relatives aux obligations internationales du Canada.
- Aucun événement aux centrales nucléaires, supérieur à l'échelon 0 de l'Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (INES), n'a été signalé à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Le tableau 24 résume les cotes attribuées aux centrales nucléaires du Canada pour la période de 2011 à 2015. Il donne, pour chacune des centrales, la cote attribuée à chaque

DSR, ainsi que des cotes moyennes pour l'ensemble des centrales et la cote intégrée de chaque centrale, cette dernière cote étant une mesure du rendement global de la centrale visée. Globalement, la tendance indique un maintien ou une amélioration du rendement, tant à l'égard des cotes attribuées pour les DSR que des cotes intégrées. Les faits suivants ressortent de l'évaluation de 2015 :

- Pour l'ensemble des centrales, la cote « Entièrement satisfaisant » (ES) a été attribuée au rendement pour un total de 19 DSR – soit le nombre le plus élevé depuis que la structure des DSR a été adoptée en 2010 et une hausse de cinq par rapport au nombre établi en 2014, qui représentait alors un record.
- En ce qui a trait au rendement pour les DSR Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques, et Gestion des déchets, la cote « Entièrement satisfaisant » représente la cote moyenne de l'ensemble des centrales nucléaires. Pour le DSR Santé et sécurité classiques, cinq des six centrales ont reçu la cote « Entièrement satisfaisant », tandis que pour les DSR Conduite de l'exploitation et Gestion des déchets, quatre des six centrales ont reçu la cote « Entièrement satisfaisant ». La cote de rendement moyenne attribuée pour le DSR Conduite de l'exploitation s'est améliorée comparativement à la cote « Satisfaisant » obtenue en 2014, tandis que la cote moyenne pour l'ensemble des centrales dans le DSR Sécurité est passée de « Entièrement satisfaisant » en 2014 à « Satisfaisant » en 2015.
- La cote intégrée de rendement est « Entièrement satisfaisant » dans le cas des centrales de Bruce-A et de Bruce-B, de Darlington et de Pickering et « Satisfaisant » pour ce qui est de Gentilly-2 et de Point Lepreau. La cote intégrée de rendement affichée par les centrales de Bruce-B, Darlington, Gentilly-2 et de Point Lepreau est demeurée inchangée par rapport à 2014, tandis que celle obtenue par les centrales de Bruce A et Pickering s'ont améliorée, passant de « Satisfaisant » en 2014 à « Entièrement satisfaisant » en 2015.

Aucun DSR n'a reçu une cote de rendement « Inférieur aux attentes » (IA) ou « Inacceptable » (IN) en 2015. Il en avait également été ainsi pour la période comprise entre 2011 et 2014.

**Tableau 24 : Tendances des cotes de rendement de 2011 et 2015**

Domaine de sûreté et de réglementation	Année	Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie*
Système de gestion	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Gestion de la performance humaine	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Conduite de l'exploitation	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	ES	ES	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>
Analyse de la sûreté	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Conception matérielle	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Aptitude fonctionnelle	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Radioprotection	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Santé et sécurité classiques	2011	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	ES	ES	ES	SA	SA	ES	ES
	2013	ES	ES	ES	SA	SA	ES	ES
	2014	ES	ES	SA	SA	SA	ES	ES
	<b>2015</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>
Protection de l'environnement	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Gestion des urgences et protection-incendie	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

Domaine de sûreté et de réglementation	Année	Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne de l'industrie*
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Gestion des déchets	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	ES	ES	ES	SA	SA	SA	ES
	<b>2015</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>
Sécurité	2011	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
	2014	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
	<b>2015</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Garanties et non-prolifération	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Emballage et transport	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Cote intégrée de rendement	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2014	SA	ES	ES	SA	SA	SA	SA
	<b>2015</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

\* Moyenne de l'industrie pour toutes les centrales nucléaires en exploitation au Canada.

En outre, voici ce qu'indique le tableau 24 pour l'ensemble des centrales nucléaires canadiennes en 2015 :

- La cote de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » a été attribuée quatre fois dans le cas de la centrale de Bruce-A (pour le rendement dans les DSR Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques, Gestion des déchets et Sécurité), soit dans un DSR de plus qu'en 2014. La cote de rendement pour le DSR Conduite de l'exploitation s'est améliorée, passant de « Satisfaisant » en 2014 à « Entièrement satisfaisant » en 2015.
- La cote de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » a été attribuée quatre fois dans le cas de la centrale de Bruce-B (pour le rendement dans les DSR Conduite de l'exploitation, Santé et sécurité classiques, Gestion des déchets et Sécurité), un résultat identique à celui de 2014.
- La cote de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée cinq fois dans le cas de la centrale de Darlington (pour le rendement dans les DSR Conduite de l'exploitation, Analyse de la sûreté, Radioprotection, Santé et sécurité classiques et Gestion des déchets), une amélioration comparativement aux quatre cotes reçues en 2014. Par ailleurs, la cote de rendement pour les DSR Analyse de la sûreté et Santé et sécurité classiques sont passées de « Satisfaisant » en 2014 à

« Entièrement satisfaisant » en 2015. Cependant, le rendement pour le DSR Sécurité pour l'année 2015 était « Satisfaisant », une baisse par rapport à la cote « Entièrement satisfaisant » accordée l'année précédente.

- La cote de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » a été attribuée cinq fois dans le cas de la centrale de Pickering (pour le rendement dans les DSR Conduite de l'exploitation, Analyse de la sûreté, Radioprotection, Santé et sécurité classiques et Gestion des déchets). Il s'agit d'une amélioration par rapport aux trois cotes « Entièrement satisfaisant » reçues en 2014. La cote de rendement pour les DSR Conduite de l'exploitation, Analyse de la sûreté, Santé et sécurité classiques et Gestion des déchets s'est améliorée, passant de « Satisfaisant » en 2014 à « Entièrement satisfaisant » en 2015. Cependant, la cote attribuée au DSR Sécurité en 2015 est « Satisfaisant », une baisse par rapport à la cote « Entièrement satisfaisant » accordée en 2013 et 2014.
- La cote de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée une fois dans le cas de la centrale de Point Lepreau, pour le DSR Santé et sécurité classiques, soit la même que celle de l'année 2014.

En 2015, le personnel de la CCSN a vérifié que les titulaires de permis ont continué d'apporter des améliorations à la sûreté en réponse aux mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF). Les MPF, telles qu'elles sont définies dans le Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi [5] et mises en œuvre par les titulaires de permis de centrale nucléaire visent à renforcer la défense en profondeur et à améliorer les interventions en cas d'urgence sur les sites. Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire au Canada ont réalisé des progrès considérables au chapitre du traitement et de la mise en œuvre des 36 MPF à leurs centrales.

En date de mai 2016, le personnel de la CCSN avait réalisé des inspections (de Niveau 3) de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence ayant été mis en place dans toutes les centrales nucléaires conformément aux leçons tirées de l'accident de Fukushima.

## RÉFÉRENCES

1. Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2003  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S99fr.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S99fr.pdf)
2. CCSN, REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-3-1-1-Centrales-Nucleaires-Rapports-a-Soumettre.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-3-1-1-Centrales-Nucleaires-Rapports-a-Soumettre.pdf)
3. Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), *Rapport du Directeur général de l'AIEA sur l'accident de Fukushima Daiichi*, septembre 2015
4. CCSN, INFO-0795, *Objectif et définition du « fondement d'autorisation »*, Ottawa, Canada, 2010  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/INFO\\_0795\\_F.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/INFO_0795_F.pdf)
5. CCSN, *Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi*, Ottawa, Canada, 2013  
[nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/reports/FTFR-CNISC-Integrated-Action-Plan.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/reports/FTFR-CNISC-Integrated-Action-Plan.pdf)
6. CCSN, RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques*, Ottawa, Canada, 2012  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD\\_GD-99\\_3-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD_GD-99_3-fra.pdf)
7. Groupe CSA, N286-F05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires*, Mise à jour 1, 2007
8. CCSN, REGDOC 2.2.4, *Aptitude au travail*, Ottawa, Canada,  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC2-2-4-Fitness-for-Duty-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC2-2-4-Fitness-for-Duty-fra.pdf)
9. CCSN, REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté*, Ottawa, Canada, 2014  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-4-1-Deterministic-Safety-Analysis-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-1-Deterministic-Safety-Analysis-fra.pdf)
10. CCSN, RD-310, *Analyses de la sûreté pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2008  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-310\\_f\\_PDF.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-310_f_PDF.pdf)
11. CCSN, G-144, *Critères d'acceptation des paramètres de déclenchement aux fins de l'analyse de sûreté des centrales nucléaires CANDU*, Ottawa, Canada, 2006  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/G-144\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/G-144_f.pdf)
12. CCSN, REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-4-2-Probabilistic-Safety-Assessment-NPP-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-2-Probabilistic-Safety-Assessment-NPP-fra.pdf)

13. Groupe CSA, N290.13-F05 (C2010), *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU*, publiée en 2005 (confirmée en 2010)
14. Groupe CSA, N290.12-F14, *Facteurs humains dans la conception des centrales nucléaires*, 2014
15. CCSN, RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2012 [nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/June-2012-RDGD-98-Reliability-Programs-for-Nuclear-Power-Plants\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/June-2012-RDGD-98-Reliability-Programs-for-Nuclear-Power-Plants_f.pdf)
16. CCSN, REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement*, Ottawa, Canada, 2014 [ccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-6-3-Fitness-for-Service-Aging-Management-fra.pdf](http://ccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-6-3-Fitness-for-Service-Aging-Management-fra.pdf)
17. Groupe CSA, N287.8-15, *Aging management for concrete containment structures for nuclear power plants*
18. Groupe CSA, N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*, 2009
19. Groupe CSA, N285.5, *Inspection périodique des composants de confinement des centrales nucléaires CANDU*, 2008
20. Groupe CSA, N287.7, *Exigences relatives à la mise à l'essai et à la vérification, en cours d'exploitation, des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires*, 2008
21. Groupe CSA, N288.6-F12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, 2012
22. Groupe CSA, N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, 2010
23. Groupe CSA, N1600-2014 R1, *Exigences générales relatives aux programmes de gestion des urgences nucléaires*, mars 2016
24. AIEA, *Protocole additionnel à l'Accord entre le 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*, IAEA INFCIRC/164/Add 1, 2000.
25. CCSN, RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires*, Ottawa, Canada, 2010  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-336\\_Final\\_Accounting\\_and\\_Reporting\\_of\\_Nuclear\\_Material\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-336_Final_Accounting_and_Reporting_of_Nuclear_Material_f.pdf)
26. CCSN, *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*, INFO-0824, Ottawa, Canada, 2011  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/October-2011-CNSC-Fukushima-Task-Force-Report\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/October-2011-CNSC-Fukushima-Task-Force-Report_f.pdf)

27. CCSN, *Rapport du Comité consultatif externe sur la réponse de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à l'accident nucléaire survenu au Japon en 2011*, Ottawa, Canada, 2012  
[publications.gc.ca/collections/collection\\_2012/ccsn-cnsc/CC172-89-2012-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/ccsn-cnsc/CC172-89-2012-fra.pdf)
28. AIEA, *Rapport de la mission de suivi au Canada du Service d'examen intégré de la réglementation*, IAEA-NS-IRRS-2011/08, Vienne, Autriche, 2011  
[nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/IRRS/2011-IRRS-Follow-up-Mission-to-Canada-Report-IAEA-NS-IRRS-2011-08-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/IRRS/2011-IRRS-Follow-up-Mission-to-Canada-Report-IAEA-NS-IRRS-2011-08-fra.pdf)
29. CCSN, REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014  
[cnsc-ccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-10-1-Nuclear-Emergency-Preparedness-and-Response-fra.pdf](http://cnsc-ccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-10-1-Nuclear-Emergency-Preparedness-and-Response-fra.pdf)
30. CCSN, S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2005  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S-294\\_f.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S-294_f.pdf)
31. CCSN, RD-327, *Sûreté en matière de criticité nucléaire*, Ottawa, Canada, 2010  
[cnsc-ccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-327-Nuclear-Criticality-Safety-f.pdf](http://cnsc-ccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-327-Nuclear-Criticality-Safety-f.pdf)
32. Groupe CSA, N293-F07 CONSOLIDÉ, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU*, 2007
33. CCSN, RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2012  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/20121212-RDGD-210-maintenance-programs-nuclear-power-plants-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/20121212-RDGD-210-maintenance-programs-nuclear-power-plants-fra.pdf)
34. CCSN, REGDOC-2.3.3, *Bilans périodiques de la sûreté*, Ottawa, Canada, 2015  
[nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-3-3-Periodic-Safety-Reviews-fra.pdf](http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-3-3-Periodic-Safety-Reviews-fra.pdf)
35. Groupe CSA, N288.5, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, 2011
36. CCSN, *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision*, Ottawa, Canada, 2012
37. CCSN, CMD 14-M30, *Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et efficacité des mesures d'atténuation*, Ottawa, Canada, 2014
38. Groupe CSA, N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires*, 2010
39. Groupe CSA, N288.1-08, *Guidelines for calculating derived release limits for radioactive material in airborne and liquid effluents for normal operation of nuclear facilities*, 2008

## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

<b>AAC</b>	approche analytique composite
<b>AEN</b>	Agence pour l'énergie nucléaire
<b>AIEA</b>	Agence internationale de l'énergie atomique
<b>ALARA</b>	niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre
<b>APMRP</b>	accident de perte majeure de réfrigérant primaire
<b>APRP</b>	accident de perte de réfrigérant primaire
<b>APRPGB</b>	accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche
<b>ASF</b>	approche systématique à la formation
<b>BCIGSU</b>	Bureau du commissaire des incendies et de la gestion des situations d'urgence
<b>BPS</b>	bilan périodique de la sûreté
<b>CANDU</b>	réacteur CANadien à Deutérium-Uranium
<b>CANSTOR</b>	modules de stockage CANDU (pour le combustible usé)
<b>CCSN</b>	Commission canadienne de sûreté nucléaire
<b>CDU</b>	Critère de défaillance unique
<b>CEC</b>	commission d'examen conjoint
<b>CEEP</b>	coefficient d'exécution de l'entretien préventif
<b>CMD</b>	document à l'intention des commissaires
<b>COG</b>	Groupe des propriétaires de CANDU (de l'anglais « CANDU Owners Group »)
<b>CSA</b>	Association canadienne de normalisation (comme l'indiquent certains titres de norme, l'association est maintenant connue sous le nom de « Groupe CSA »)
<b>CVC</b>	critère de vérification de la conformité
<b>DMD</b>	demandes de modification de document
<b>DSR</b>	domaine de sûreté et de réglementation
<b>EACL</b>	Énergie atomique du Canada limitée
<b>EAU</b>	équipement d'atténuation en cas d'urgence
<b>ECCEC</b>	Environnement et Changement climatique Canada
<b>EE</b>	évaluation environnementale

<b>EIS</b>	Examen intégré de la sûreté
<b>Énergie NB</b>	Société d'énergie du Nouveau-Brunswick
<b>EPS</b>	étude probabiliste de sûreté
<b>EPS-TM</b>	étude probabiliste de sûreté visant les tranches multiples
<b>EVS</b>	statistiques sur les valeurs extrêmes (de l'anglais « extreme value statistics »)
<b>FA</b>	fréquence des accidents
<b>FAR</b>	fuite avant rupture
<b>FISN</b>	force d'intervention pour la sécurité nucléaire
<b>HEPP</b>	heure(s) équivalente(s) pleine puissance
<b>HT</b>	tritium élémentaire
<b>HTO</b>	oxyde de tritium
<b>IGDRS</b>	installation de gestion des déchets radioactifs solides
<b>INES</b>	Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques
<b>IPPAS</b>	Service consultatif international sur la protection physique
<b>IRSN</b>	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
<b>KI</b>	iodure de potassium
<b>LDEAU</b>	lignes directrices pour l'équipement d'atténuation en cas d'urgence
<b>LDGAG</b>	Lignes directrices pour la gestion des accidents graves
<b>LNC</b>	Laboratoires Nucléaires Canadiens
<b>LRD</b>	limite de rejet dérivée
<b>LSRN</b>	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
<b>MAAP</b>	De l'anglais « Modular Accident Analysis Program »
<b>MCP</b>	Manuel des conditions de permis
<b>MPF</b>	mesures à prendre relativement à l'accident de Fukushima
<b>MPFR</b>	méthode probabiliste liée aux fuites avant rupture
<b>MPO</b>	Ministère des Pêches et des Océans (Pêches et Océans Canada)
<b>MRNFO</b>	ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
<b>MTO</b>	Ministère du Transport de l'Ontario
<b>MWé</b>	mégawatts d'électricité
<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>OPG</b>	Ontario Power Generation
<b>PE</b>	protocole d'entente

<b>PEC</b>	plan d'exploitation continue
<b>PED</b>	plan d'exploitation durable
<b>PERP</b>	permis d'exploitation d'un réacteur de puissance
<b>PES</b>	paramètres d'exploitation sûre
<b>PGCV</b>	plan de gestion du cycle de vie
<b>PGDVCC</b>	projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible
<b>PIMO</b>	plan intégré de mise en œuvre
<b>PIP</b>	programme d'inspection périodique
<b>PISE</b>	Programme indépendant de surveillance environnementale
<b>PPERP</b>	permis de préparation de l'emplacement d'un réacteur de puissance
<b>PPIUN</b>	Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire
<b>PSCU</b>	piscine de stockage du combustible usé
<b>PSN</b>	protection contre la surpuissance neutronique
<b>PSN-A</b>	protection contre les surpuissances neutroniques améliorée
<b>PVC</b>	programme de vérification de la conformité
<b>QSC</b>	question de sûreté relative aux CANDU
<b>RD</b>	document d'application de la réglementation
<b>R-D</b>	recherche et développement
<b>RD/GD</b>	document d'application de la réglementation/document d'orientation
<b>REGDOC</b>	document d'application de la réglementation
<b>REP</b>	réacteur à eau sous pression
<b>RETSN</b>	<i>Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires</i>
<b>RIE</b>	rapport initial d'événement
<b>RTMD</b>	<i>Règlement sur le transport des marchandises dangereuses</i>
<b>SAU</b>	système d'arrêt d'urgence
<b>SAU1</b>	système d'arrêt d'urgence numéro 1
<b>SAU2</b>	système d'arrêt d'urgence numéro 2
<b>SCPN</b>	système de confinement à pression négative
<b>SEIR</b>	Service d'examen intégré de la réglementation
<b>SGE</b>	système de gestion de l'environnement
<b>SMART</b>	modèle simple pour le retrait de l'activité et le transport (de l'anglais « Simple Model for Activity Removal and Transport »)
<b>SSC</b>	structures, systèmes et composants

<b>TGA</b>	taux de gravité des accidents
<b>TSN</b>	travailleur du secteur nucléaire
<b>WANO</b>	Association mondiale des exploitants de centrale nucléaire
<b>WGRISK</b>	Groupe de travail sur les risques
<b>WGSG</b>	Groupe de travail sur les objectifs de sûreté

## GLOSSAIRE

### **accident de dimensionnement** (*design-basis accident*)

Conditions d'accident qui ont été prises en compte dans la conception d'une centrale nucléaire selon des critères établis et dont les dommages au combustible et les rejets de matières radioactives ne dépassent pas les limites prescrites.

### **accident hors dimensionnement (AHD)** (*beyond-design-basis accident*)

Conditions d'accident moins fréquentes et plus graves que celles d'un accident de dimensionnement. Un AHD peut entraîner ou non la détérioration du cœur du réacteur.

### **agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)** (*International Atomic Energy Agency*)

Un organisme international indépendant qui fait partie de l'Organisation des Nations Unies. L'AIEA, dont le siège social est situé à Vienne, travaille de concert avec ses États membres et de multiples partenaires partout dans le monde afin de promouvoir l'utilisation sûre, sécuritaire et pacifique des technologies nucléaires. L'AIEA fait rapport annuellement à l'Assemblée générale des Nations Unies et, lorsque approprié, au Conseil de sécurité de l'ONU sur les cas de non-conformité d'États à l'égard de leurs obligations en matière de garanties ainsi que sur des sujets concernant la paix et la sécurité internationales.

### **analyse des causes fondamentales** (*root-cause analysis*)

Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons intrinsèques d'une situation ou d'un événement. Une telle analyse tient compte de l'importance de l'événement sur le plan de la sûreté.

### **approche systématique à la formation (ASF)** (*systematic approach to training*)

Approche logique de la formation qui comprend les étapes suivantes :

- l'analyse, dont l'objet est de préciser les compétences, c'est-à-dire les connaissances et les habiletés nécessaires pour occuper un poste
- la conception, qui consiste à définir les objectifs de formation et à produire un plan de formation pour un poste donné à partir des connaissances et des compétences nécessaires pour occuper ce poste
- l'élaboration, où l'on prépare les documents de formation pour atteindre les objectifs de formation
- la mise en œuvre, où l'on donne la formation à l'aide des documents élaborés précédemment
- l'évaluation, où l'on recueille et analyse les données sur chacune des étapes précédentes pour déterminer l'efficacité de la formation et prend les mesures appropriées pour l'améliorer

**approche tenant compte du risque** (*risk-informed approach*)

Méthode moderne de classification des accidents qui tient compte de l'éventail complet des incidents possibles, notamment ceux qui ont les conséquences le plus graves pour la population.

**arrêt imprévu** (*forced outage*)

L'arrêt d'un réacteur entraînant une période d'arrêt qui ne figurait pas sur le plan à long terme du titulaire de permis ou qui n'est pas effectué en raison d'une demande découlant d'une production d'électricité surpassant les besoins de base.

**association mondiale des exploitants de centrales nucléaires (WANO)** (*World Association of Nuclear Operators (WANO)*)

Un organisme sans but lucratif dont la mission est de maximiser la sûreté et la fiabilité des centrales nucléaires à l'échelle mondiale, en collaborant afin d'évaluer, de comparer et d'améliorer le rendement grâce à l'appui mutuel, l'échange de renseignements et l'émulation des pratiques exemplaires.

**baisse contrôlée de puissance (BCP)** (*setback*)

Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux lent en cas de problème. Le système de baisse contrôlée de puissance (BCP) fait partie du système de régulation du réacteur. (Voir également recul rapide de puissance [RRP].)

**becquerel (Bq)** (*Becquerel [Bq]*)

Unité de mesure de la quantité de matières radioactives. Un Bq correspond à la désintégration d'un atome par seconde.

**Commission** (*Commission*)

La Commission canadienne de sûreté nucléaire constituée par l'article 8 de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN). Elle est une personne morale d'au plus sept membres, nommés par le gouverneur en conseil. La mission de la Commission est la suivante :

- a) de réglementer le développement, la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire, ainsi que la production, la possession, l'utilisation et le transport des substances nucléaires, de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés afin que :
  - le niveau de risque inhérent à ces activités tant pour la santé et la sécurité des personnes que pour l'environnement, demeure acceptable
  - le niveau de risque inhérent à ces activités pour la sécurité nationale demeure acceptable
  - ces activités soient exercées en conformité avec les mesures de contrôle et les obligations internationales que le Canada a assumées
- b) d'informer objectivement le public - sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire - sur ses activités et sur les conséquences, pour la santé et la sécurité des personnes et pour l'environnement, des activités liées au développement, à la production, à la possession, à l'utilisation et au transport de substances nucléaires, de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés.

**défaillance grave de système fonctionnel** (*serious process failure*)

Défaillance d'une structure, d'un système ou d'un composant d'un système fonctionnel :

- qui provoque une défaillance systématique du combustible ou produit un rejet important d'une centrale nucléaire
- qui pourrait provoquer une défaillance systématique du combustible ou produire un rejet important si aucun des systèmes spéciaux de sûreté n'entre en fonction

**dimensionnement** (*design basis*)

Gamme des conditions et des événements qui sont pris explicitement en compte dans la conception de l'installation nucléaire, suivant des critères déterminés, de manière à offrir à l'installation la résistance voulue sans dépasser les limites autorisées au moyen du fonctionnement prévu des systèmes de sûreté.

**document à l'intention des commissaires (CMD)** (*Commission member document*)

Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants aux fins d'une audience ou d'une réunion de la Commission.

**durée de vie nominale** (*design life*)

Période pendant laquelle il est prévu que l'installation, les structures, les systèmes et les composants pourront être exploités de manière sûre.

**effectif minimal** (*minimum shift component*)

Nombre minimal de travailleurs qualifiés qui doivent être présents en tout temps, pour assurer l'exploitation sûre d'une installation nucléaire et fournir une capacité d'intervention adéquate en cas d'urgence. Également appelé « effectif minimal par quart ».

**état d'arrêt garanti (EAG)** (*guaranteed shutdown state*)

Le réacteur doit être considéré en état d'arrêt garanti lorsque les éléments suivants sont en place :

- il y a une réactivité négative suffisante pour assurer la sous-criticité en cas de défaillance d'un système fonctionnel.
- Des mesures de protection administratives (c.-à-d. les garanties d'arrêt d'un réacteur) – approuvées par le responsable principal des opérations et acceptées par la CCSN – sont en place pour prévenir un retrait net de la réactivité négative.

**étude probabiliste de sûreté (EPS)** (*probabilistic safety assessment*)

Analyse complète et intégrée de la sûreté d'une centrale nucléaire ou d'un réacteur. L'étude tient compte de la probabilité, de la progression et des conséquences de la défaillance des équipements ou des conditions transitoires, analyse sa probabilité, ses conséquences et la progression de l'incident. L'analyse fournit des données numériques qui donnent une mesure cohérente de la sûreté de la centrale ou du réacteur :

- une EPS de niveau 1 détermine et quantifie les séquences d'événements conduisant à une perte d'intégrité structurale du cœur et à des défaillances massives de combustible

- une EPS de niveau 2 part des résultats du niveau 1; elle analyse le comportement du confinement, évalue les radionucléides émis par le combustible défaillant et quantifie les rejets dans l'environnement
- une EPS de niveau 3 part des résultats du niveau 2; elle analyse la distribution des radionucléides dans l'environnement et évalue les effets sur la santé publique

On utilise également l'appellation « évaluation probabiliste des risques » (EPR) pour désigner une EPS.

#### **fondement d'autorisation** (*licensing basis*)

Ensemble d'exigences et de documents visant une installation ou une activité réglementée, qui comprend :

- les exigences réglementaires stipulées dans les lois et règlements applicables
- les conditions et les mesures en matière de sûreté et de réglementation décrites dans le permis relatif à l'installation ou à l'activité et les documents cités en référence directement dans ce permis
- les mesures en matière de sûreté et de réglementation décrites dans la demande de permis et les documents soumis à l'appui de cette demande

#### **fréquence des accidents (FA)** (*accident frequency*)

Une mesure du nombre de pertes de vie et de blessures (entraînant une perte de temps de travail ou nécessitant des soins médicaux) dues à des accidents à une centrale par 200 000 heures-personnes (approximativement 100 années-personnes) travaillées à la centrale.

#### **générateur de vapeur** (*steam generator*)

Échangeur de chaleur qui transfère la chaleur de l'eau lourde (caloporteur) à l'eau ordinaire. L'eau ordinaire bout et produit ainsi de la vapeur qui actionne la turbine. Les tubes du générateur de vapeur séparent le caloporteur du réacteur du reste du système de production d'énergie électrique.

#### **heure équivalente pleine puissance (HEPP)** (*equivalent full power hour*)

Période de service d'un composant égale à la quantité de service à pleine capacité que le composant cumulerait s'il avait été en service de façon continue pendant une heure complète.

#### **limite de rejet dérivée (LRD)** (*derived release limit*)

Limite qu'impose la CCSN à l'égard du rejet de substances radioactives par une installation nucléaire autorisée de manière à donner une assurance raisonnable que la limite de dose réglementaire ne sera pas dépassée.

#### **milliSievert**

Un millième de sievert.

**objectif d'indisponibilité** (*unavailability target*)

Le rendement actuel de la centrale est comparé aux objectifs d'indisponibilité afin de déceler les écarts par rapport au rendement prévu. La disponibilité est la fraction de temps pendant laquelle on peut démontrer qu'un système répond à toutes les normes de rendement minimal admissibles. Les titulaires de permis sont tenus de ne pas dépasser les objectifs d'indisponibilité.

**rapport de sûreté** (*safety report*)

Un rapport qui comprend, tel que décrit dans le document d'application de la réglementation S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrale nucléaire*, une description des structures, systèmes et composants d'une centrale y compris leurs conditions de fonctionnement normal et de conception. Il inclut un rapport de l'analyse finale de sûreté démontrant la pertinence de la conception de l'installation nucléaire.

**recul rapide de puissance (RRP)** (*stepback*)

Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux rapide en cas de problème. Le système de recul rapide de puissance (RRP) fait partie du système de régulation du réacteur. (Voir également baisse contrôlée de puissance [BCP].)

**risque** (*risk*)

Risque de blessure ou de perte défini comme une mesure de la probabilité et de la gravité d'un effet préjudiciable (conséquence) sur la santé, la propriété, l'environnement ou un autre élément d'importance. Mathématiquement, il s'agit de la probabilité qu'un événement survienne multiplié par son importance (ou gravité).

**sievert (Sv)** (*sievert [Sv]*)

Unité de dose qui correspond au rem, une autre unité de dose ( $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ ). Un sievert est défini comme étant un joule d'énergie absorbée par kilogramme de tissu ( $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$ ), multiplié par un facteur de pondération approprié, sans dimension.

**structures, systèmes et composants (SSC)** (*structures, systems and components*)

Terme général englobant tous les éléments d'une installation ou d'une activité qui contribuent à la protection et à la sûreté. Les structures sont des éléments passifs : bâtiments, cuves, boucliers ou blindages, etc. Un système comprend plusieurs composants assemblés de manière à exécuter une fonction (active) spécifique. Un composant est un élément discret d'un système, par exemple des câbles, des transistors, des circuits intégrés, des moteurs, des relais, des solénoïdes, des conduites, des raccords, des pompes, des réservoirs et des vannes.

**système de sûreté** (*safety system*)

Un système qui a pour fonction d'assurer l'arrêt sécuritaire du réacteur ou l'évacuation de la chaleur résiduelle du cœur du réacteur, ou de limiter les conséquences des incidents de fonctionnement prévus et des accidents de dimensionnement.

**systèmes importants pour la sûreté**  (*systems important to safety*)

Structures, systèmes et composants d'une centrale nucléaire qui sont associés au déclenchement, à la prévention, à la détection ou à l'atténuation de toute séquence de défaillance pouvant mener à l'endommagement du combustible ou au rejet associé de radionucléides, ou les deux. Note : Les systèmes importants pour la sûreté ne sont pas tous des systèmes de sûreté.

 **système lié à la sûreté**  (*safety-related system*)

Selon la définition de la norme du Groupe CSA N285.0-F08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, norme à laquelle on fait référence dans les permis d'exploitation de centrale nucléaire, les systèmes liés à la sûreté sont les « systèmes et leurs composants et supports connexes qui, à défaut de fonctionner selon l'usage prévu, risquent d'influer sur la sécurité radiologique de la population ou du personnel de la centrale nucléaire. Ces systèmes et leurs composants comprennent :

- la régulation (y compris le démarrage et l'arrêt contrôlés) et le refroidissement du cœur du réacteur dans des conditions normales (y compris l'ensemble des conditions normales d'exploitation et d'arrêt)
- la régulation, l'arrêt et le refroidissement du cœur du réacteur dans des conditions transitoires prévues, des situations accidentelles, et le maintien du cœur du réacteur dans un état d'arrêt sécuritaire pendant une période prolongée à la suite de telles conditions
- la limitation des émissions de matières radioactives et de l'exposition du personnel de la centrale et (ou) de la population afin de respecter les critères établis par l'organisme de réglementation à l'égard de l'exposition aux radiations pendant ou à la suite de conditions normales ou transitoires prévues et de situations accidentelles.

**N.B.**

- 1) L'expression « système lié à la sûreté » couvre un vaste éventail de systèmes, de ceux ayant des fonctions de sûreté très importantes à ceux qui ont une incidence moins directe sur la sûreté. Plus l'incidence possible d'une défaillance du système est grande par rapport à la sécurité radiologique, plus la compréhension de l'expression « lié à la sûreté » prend de l'importance.
- 2) Le terme « lié à la sûreté » s'applique également à certaines activités reliées à la conception, à la fabrication, à la construction, à la mise en service et à l'exploitation de systèmes de sûreté, ainsi qu'à d'autres activités qui peuvent de la même façon porter atteinte à la sécurité radiologique de la population ou du personnel de la centrale, notamment la surveillance de l'environnement et des effluents, la radioprotection et la dosimétrie, ainsi que la manutention des matières radioactives (y compris la gestion des déchets). Plus l'incidence possible de l'exécution de l'activité est grande par rapport à la sécurité radiologique, plus la compréhension de l'expression « lié à la sûreté » prend de l'importance.
- 3) Certaines défaillances d'autres systèmes peuvent nuire à un système lié à la sûreté (p. ex. inondation ou dommage mécanique) ».

 **système spécial de sûreté**  (*special safety system*)

S'entend d'un des systèmes suivants d'une centrale nucléaire : système d'arrêt d'urgence n° 1, système d'arrêt d'urgence n° 2, système de confinement ou système de refroidissement d'urgence du cœur du réacteur.

**Taux d'accident de travail (*industrial safety accident rate*)**

Le taux d'accident de travail mesure le nombre de blessures entraînant une perte de temps pour chaque tranche de 200 000 heures travaillées par le personnel des centrales nucléaires.

**taux de gravité des accidents (TGA) (*accident severity rate*)**

Une mesure du nombre total de jours de travail perdus en raison d'accidents par 200 000 heures-personnes.

**Térabecquerel (TBq)**

Un billion de becquerels. Voir becquerel.

**tube de calandre (*calandria tubes*)**

Tube qui traverse la calandre et sépare les tubes de force du modérateur. Chaque tube de calandre entoure un tube de force.

**tube de force (*pressure tubes*)**

Tube qui, traversant la calandre, renferme 12 ou 13 grappes de combustible. De l'eau lourde sous pression circule dans ce tube et refroidit le combustible.

**tuyau d'alimentation (*feeder*)**

Un parmi des centaines de canaux d'un réacteur CANDU qui contient du combustible. Les tuyaux d'alimentation, placés à chaque extrémité des canaux de combustible, permettent d'amener l'eau lourde (caloporteur) des canaux de combustible aux générateurs de vapeur.

## ANNEXE A. Tendances sur cinq ans des activités de conformité

### A.1 Bruce-A et Bruce-B

Tableau A.1 : Tendances sur cinq ans des activités de conformité pour les centrales de Bruce A et B, de 2011 à 2015

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	2 200	2 600	1 540	1 520	1 030
Examens d'événements	236	212	234	250	198
Autres activités de vérification de la conformité *	1 993	1 435	3 297	3 597	3 899
Total (jours-personnes)	4 429	4 247	5 071	5 367	5 127

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

### A.2 Darlington

Tableau A.2 : Tendances sur cinq ans des activités de conformité pour la centrale de Darlington, de 2011 à 2015

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	1 128	1 030	1 275	1 226	1 079
Examens d'événements	134	96	180	214	128
Autres activités de vérification de la conformité *	2 231	1 912	2 338	2 290	2 141
Total (jours-personnes)	3 493	3 038	3 793	3 730	3 348

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

### A.3 Pickering

Tableau A.3 : Tendances sur cinq ans des activités de conformité pour la centrale de Pickering, de 2011 à 2015

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	1 582	2 251	1 643	1 460	1 460
Examens d'événements	252	270	286	228	132
Autres activités de vérification de la conformité *	2 671	2 041	2 702	3 245	3 453
Total (jours-personnes)	4 505	4 562	4 630	4 933	5 045

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

## A.4 Gentilly-2

**Tableau A.4 : Tendance sur cinq ans des activités de conformité pour la centrale de Gentilly-2, de 2011 à 2015**

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	1 176	784	882	490	147
Examens d'événements	48	20	18	28	4
Autres activités de vérification de la conformité *	890	1 353	706	303	416
Total (jours-personnes)	2 114	2 157	1 606	821	567

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

## A.5 Point Lepreau

**Tableau A.5 : Tendance sur cinq ans des activités de conformité pour la centrale de Point Lepreau, de 2011 à 2015**

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	1 569	1 324	1 520	1 079	1 030
Examens d'événements	90	128	82	80	58
Autres activités de vérification de la conformité *	472	428	1 435	1 402	1 874
Total (jours-personnes)	2 132	1 880	3 037	2 561	2 962

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

## A.6 Centrales nucléaires en exploitation au Canada

**Tableau A.6 : Tendance sur cinq ans des activités de conformité pour les centrales nucléaires canadiennes**

Activités de vérification de la conformité (jours-personnes)	2011	2012	2013	2014	2015
Inspections	7 655	7 989	6 860	5 775	4 746
Examens d'événements	764	732	814	802	520
Autres activités de vérification de la conformité *	8 253	7 163	10 463	10 833	11 783
Total (jours-personnes)	16 672	15 884	18 137	17 410	17 049

\* Comprennent notamment des inspections visuelles ainsi que l'examen des documents et des rapports fournis par les titulaires de permis.

## ANNEXE B. Domaines de sûreté et de réglementation

La CCSN évalue dans quelle mesure les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires et aux attentes de la CCSN en matière de rendement dans 14 domaines de sûreté et de réglementation (DSR).

Ces DSR se divisent en 69 domaines particuliers qui définissent les éléments clés des DSR. Les DSR et les domaines particuliers qui ont servi à l'évaluation du rendement en matière de sûreté effectuée par la CCSN en 2015 se trouvent au tableau B.1.

**Tableau B.1 : Domaines de sûreté et de réglementation et domaines particuliers utilisés pour évaluer le rendement des titulaires de permis**

Domaines de sûreté et de réglementation	Domaines particuliers
Système de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de gestion</li> <li>• Organisation</li> <li>• Gestion du changement</li> <li>• Culture de sûreté</li> <li>• Gestion de la configuration</li> <li>• Gestion des documents</li> <li>• Gestion des entrepreneurs</li> <li>• Continuité des opérations</li> </ul>
Gestion de la performance humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme de performance humaine</li> <li>• Formation du personnel</li> <li>• Accréditation du personnel</li> <li>• Examens d'accréditation initiale et tests de requalification</li> <li>• Organisation du travail et conception des tâches</li> <li>• Aptitude au travail</li> </ul>
Conduite de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation des activités autorisées</li> <li>• Procédures</li> <li>• Rapports et établissement des tendances</li> <li>• Rendement de la gestion des arrêts</li> <li>• Paramètres d'exploitation sûre</li> <li>• Gestion des accidents graves et rétablissement</li> <li>• Gestion des accidents et rétablissement</li> </ul>
Analyse de la sûreté	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse déterministe de la sûreté</li> <li>• Étude probabiliste de sûreté</li> <li>• Analyse de la criticité</li> <li>• Analyse des accidents graves</li> <li>• Gestion des questions de sûreté (y compris les programmes de recherche et de développement)</li> </ul>
Conception matérielle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gouvernance de la conception</li> <li>• Caractérisation du site</li> <li>• Conception de l'installation</li> </ul>

Domaines de sûreté et de réglementation	Domaines particuliers
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception des structures</li> <li>• Conception des systèmes</li> <li>• Conception des composants</li> </ul>
Aptitude fonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitude fonctionnelle de l'équipement et performance de l'équipement</li> <li>• Entretien</li> <li>• Intégrité structurale</li> <li>• Gestion du vieillissement</li> <li>• Contrôle chimique</li> <li>• Inspections et essais périodiques</li> </ul>
Radioprotection	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application du principe ALARA (niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre)</li> <li>• Contrôle des doses reçues par les travailleurs</li> <li>• Rendement du programme de radioprotection</li> <li>• Contrôle des dangers radiologiques</li> <li>• Dose estimée au public</li> </ul>
Santé et sécurité classiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement</li> <li>• Pratiques</li> <li>• Sensibilisation</li> </ul>
Protection de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle des effluents et des émissions (rejets)</li> <li>• Système de gestion de l'environnement</li> <li>• Évaluation et surveillance</li> <li>• Protection du public</li> <li>• Évaluation des risques environnementaux</li> </ul>
Gestion des urgences et protection-incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation et intervention en cas d'urgence classique</li> <li>• Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire</li> <li>• Préparation et intervention en cas d'incendie</li> </ul>
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisation des déchets</li> <li>• Réduction des déchets</li> <li>• Pratiques de gestion des déchets</li> <li>• Plans de déclassement</li> </ul>
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installations et équipement</li> <li>• Arrangements en matière d'intervention</li> <li>• Pratiques en matière de sécurité</li> <li>• Entraînements et exercices</li> </ul>
Garanties et non-prolifération	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle et comptabilité des matières nucléaires</li> <li>• Accès de l'AIEA et assistance à celle-ci</li> <li>• Renseignements sur les activités et la conception</li> <li>• Équipement en matière de garanties, confinement et surveillance</li> </ul>

Domaines de sûreté et de réglementation	Domaines particuliers
Emballage et transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception et entretien des colis</li> <li>• Emballage et transport</li> <li>• Enregistrement aux fins d'utilisation</li> </ul>

**1. Système de gestion**

Ce DSR englobe le cadre qui établit les processus et les programmes nécessaires pour s'assurer qu'une organisation atteint ses objectifs en matière de sûreté et surveille continuellement son rendement par rapport à ces objectifs, tout en favorisant une saine culture de sûreté.

***Objectifs de rendement***

Il y a un système de gestion efficace qui répond à toutes les exigences, tient compte des objectifs connexes, et permet au titulaire de permis de surveiller et de gérer en continu son rendement en fonction de ces objectifs et de favoriser le maintien d'une saine culture de sûreté.

**2. Gestion de la performance humaine**

Ce DSR englobe les activités qui permettent d'atteindre une performance humaine efficace grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de processus qui garantissent que les employés des titulaires de permis sont présents en nombre suffisant dans tous les secteurs de travail pertinents, et qu'ils possèdent les connaissances, les compétences, les procédures et les outils dont ils ont besoin pour exécuter leurs tâches en toute sécurité.

***Objectifs de rendement***

Les travailleurs sont en nombre suffisant, et la performance humaine est gérée de façon à ce que tous les travailleurs soient qualifiés et compétents et bénéficient du soutien nécessaire pour s'acquitter de leurs tâches en toute sûreté.

**3. Conduite de l'exploitation**

Ce DSR comprend un examen global de l'exécution des activités autorisées ainsi que des activités qui contribuent à l'atteinte d'un rendement efficace.

***Objectifs de rendement***

La centrale est exploitée de façon sûre et sécuritaire, et une attention appropriée est accordée à la préservation de la santé, de la sûreté et de la sécurité des personnes, à la protection radiologique et de l'environnement et au respect des obligations internationales.

**4. Analyse de la sûreté**

Ce DSR porte sur la tenue à jour de l'analyse de la sûreté qui appuie le dossier de sûreté général de l'installation. Une analyse de la sûreté est une évaluation systématique des dangers potentiels associés au fonctionnement d'une installation ou à la réalisation d'une activité proposée. L'analyse de la sûreté sert à examiner l'efficacité des mesures et des stratégies de prévention qui visent à réduire les effets de ces dangers. Dans le cas des centrales nucléaires, l'analyse de la sûreté fait appel principalement à une approche déterministe afin de démontrer l'efficacité de la mise en œuvre des fonctions fondamentales de sûreté, soit « le contrôle, le refroidissement et le confinement », en appliquant une stratégie fondée sur la défense en profondeur. Les facteurs de risque sont pris en compte et évalués au moyen d'études probabilistes de sûreté qui servent à cerner

les menaces aux barrières physiques. Cependant, des marges de sûreté appropriées devraient être maintenues pour qu'il soit possible de tenir compte des incertitudes et des limites de l'approche probabiliste en matière de sûreté.

***Objectifs de rendement***

Les mises à jour apportées à l'analyse de la sûreté tiennent véritablement compte de la rétroaction provenant de diverses sources afin de démontrer de façon continue une capacité pleine et entière à réguler la puissance, à refroidir le combustible et à contenir ou limiter tout rejet en provenance des centrales.

**5. Conception matérielle**

Ce DSR est lié aux activités qui ont une incidence sur la capacité des structures, des systèmes et des composants (SSC) à respecter et à maintenir leur dimensionnement, compte tenu des nouvelles informations devenant disponibles au fil du temps et des changements qui surviennent dans l'environnement externe.

***Objectifs de rendement***

Les structures, systèmes et composants importants pour la sûreté et la sécurité continuent de respecter leur dimensionnement.

**6. Aptitude fonctionnelle**

Ce DSR est lié aux activités qui ont une incidence sur l'état physique des structures, des systèmes et des composants (SSC) afin de veiller à ce qu'ils demeurent efficaces au fil du temps. Ce domaine comprend les programmes qui assurent la disponibilité de l'équipement pour exécuter la fonction visée par sa conception lorsque l'équipement doit servir.

***Objectifs de rendement***

Les SSC dont le rendement peut avoir une incidence sur la sûreté ou la sécurité demeurent disponibles, fiables, efficaces et conformes aux exigences associées à la conception, aux analyses et aux mesures de contrôle de la qualité.

**7. Radioprotection**

Ce DSR englobe la mise en œuvre d'un programme de radioprotection conformément au *Règlement sur la radioprotection*. Ce programme doit permettre de faire en sorte que la contamination de surface et les doses de rayonnement reçues soient mesurées, contrôlées et maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).

***Objectifs de rendement***

La protection de la santé et de la sécurité des personnes est assurée par la mise en œuvre d'un programme de radioprotection qui permet de veiller à ce que les doses de rayonnement soient maintenues sous les limites de dose réglementaires, à ce que les mesures en ce sens soient optimisées et à ce que le principe ALARA soit respecté.

**8. Santé et sécurité classiques**

Ce DSR englobe la mise en œuvre d'un programme qui vise à gérer les dangers en matière de sécurité au travail et à protéger le personnel et l'équipement.

***Objectifs de rendement***

Des pratiques et des conditions en matière de santé et de sûreté au travail permettent d'atteindre un niveau élevé de sécurité personnelle.

**9. Protection de l'environnement**

Ce DSR englobe les programmes qui servent à détecter, à contrôler et à surveiller tous les rejets de substances radioactives et dangereuses qui proviennent des installations ou des activités autorisées, ainsi que leurs effets sur l'environnement.

***Objectifs de rendement***

La protection de l'environnement ainsi que la santé et la sûreté des personnes sont assurées par le titulaire de permis, qui prend toutes les précautions raisonnables en ce sens, notamment en détectant, en contrôlant et en surveillant les rejets de substances radioactives et dangereuses dans l'environnement.

**10. Gestion des urgences et protection-incendie**

Ce DSR englobe les plans de mesures d'urgence et les programmes de préparation aux situations d'urgence mis en place pour permettre de faire face aux urgences et aux conditions inhabituelles. Il comprend également tous les résultats de la participation aux exercices.

***Objectifs de rendement***

Des mesures au regard de la préparation aux situations d'urgence et les capacités d'intervention en cas d'incendie sont en place pour prévenir et atténuer les répercussions de rejets de substances nucléaires et dangereuses sur le site et à l'extérieur de celui-ci ainsi que les dangers d'incendie afin de protéger les travailleurs, le public et l'environnement.

**11. Gestion des déchets**

Ce DSR englobe les programmes internes relatifs aux déchets qui font partie des opérations de l'installation jusqu'à ce que les déchets soient retirés de l'installation et transportés vers une installation distincte de gestion des déchets. Il inclut également la planification du déclassement.

***Objectifs de rendement***

Un programme de gestion des déchets propre à l'installation et au flux de déchets est élaboré, mis en œuvre et vérifié intégralement en vue de contrôler et de réduire au minimum le volume de déchets nucléaires découlant des activités autorisées; la gestion des déchets fait partie des éléments clés de la culture de l'entreprise et de la culture de sûreté du titulaire de permis; un plan de déclassement est tenu à jour.

**12. Sécurité**

Ce DSR englobe les programmes nécessaires pour mettre en œuvre et soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans les règlements, le permis, les ordres ou les attentes visant l'installation ou l'activité.

***Objectifs de rendement***

Il n'y a pas de perte, de vol ou de sabotage de matières nucléaires ni de sabotage d'une installation autorisée.

**13. Garanties et non-prolifération**

Ce DSR englobe les programmes et les activités nécessaires au succès de la mise en œuvre des obligations découlant des accords relatifs aux garanties du Canada et de l'AIEA et du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*.

***Objectifs de rendement***

Le titulaire de permis se conforme aux mesures requises afin de satisfaire aux obligations internationales du Canada en matière de garanties, et ce, en faisant ce qui suit :

- présentation en temps opportun de rapports et de renseignements précis
- fourniture d'un accès et d'une aide aux inspecteurs de l'AIEA pour qu'ils puissent mener leurs activités de vérification
- soumission de renseignements opérationnels annuels et de renseignements exacts sur la conception des structures, des processus et des procédures de la centrale
- élaboration et mise en œuvre satisfaisante de procédures appropriées relatives aux garanties de l'installation
- démonstration de la capacité, confirmée par des évaluations de la CCSN au site, de respecter toutes les exigences à l'appui des vérifications de l'inventaire des matières nucléaires effectuées par l'AIEA

**14. Emballage et transport**

Ce DSR comprend les programmes liés à l'emballage et au transport sûrs des substances nucléaires à destination et en provenance de l'installation autorisée.

***Objectifs de rendement***

Les substances nucléaires sont emballées et transportées de façon sûre.

## ANNEXE C. Définitions des cotes et méthodes d'attribution

### C.1 Définitions

Les cotes de rendement utilisées dans le présent rapport sont définies comme suit :

#### **Entièrement satisfaisant (ES)**

Les mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis sont très efficaces. Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est entièrement satisfaisant et le niveau de conformité pour le domaine de sûreté et de réglementation (DSR) ou le domaine particulier dépasse les exigences de même que les attentes de la CCSN. De façon générale, le niveau de conformité est stable ou s'améliore et les problèmes qui se présentent sont réglés rapidement.

#### **Satisfaisant (SA)**

L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis est adéquate. Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est satisfaisant. Le niveau de conformité pour le DSR répond aux exigences de même qu'aux attentes de la CCSN. Les déviations sont jugées mineures et on estime que les problèmes relevés posent seulement un faible risque quant au respect des exigences réglementaires et des attentes de la CCSN. Des améliorations appropriées sont prévues.

#### **Inférieur aux attentes (IA)**

L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis est quelque peu en deçà des attentes. Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inférieur aux attentes. Le niveau de conformité pour le DSR s'écarte des exigences ou des attentes de la CCSN, dans la mesure où il existe un risque modéré de manquement à la conformité. Des améliorations doivent être apportées afin que les lacunes relevées soient corrigées. Le titulaire de permis prend les mesures correctives requises.

#### **Inacceptable (IN)**

Les mesures de sûreté et de réglementation mises en œuvre par le titulaire de permis sont clairement inefficaces. Le niveau de conformité aux exigences réglementaires est inacceptable et la conformité est sérieusement mise à risque. Pour l'ensemble du DSR, le niveau de conformité est nettement inférieur aux exigences ou aux attentes de la CCSN, ou on constate une non-conformité générale. Si des mesures correctives ne sont pas prises, il y a de fortes chances que les lacunes entraîneront un risque inacceptable. Les problèmes ne sont pas résolus de façon efficace, aucune mesure corrective appropriée n'a été prise et aucun autre plan d'action n'a été proposé. Des mesures correctives sont requises immédiatement.

### C.2 Méthode d'attribution des cotes de rendement

La méthode d'attribution des cotes de rendement est bien détaillée et fait appel à des sources multiples de données, ces dernières découlant principalement des constatations du personnel de la CCSN. Ces constatations proviennent des diverses activités de réglementation, comme les inspections, les visites sur le terrain, les examens des documents et le suivi des progrès réalisés par les titulaires de permis au chapitre de la mise en œuvre des mesures d'application de loi. La méthode n'est pas fondée seulement sur un système de calculs mathématiques; elle nécessite

également des jugements techniques et des interventions de la part des gestionnaires des programmes de réglementation.

La méthode est appliquée à trois niveaux distincts :

- les domaines particuliers
- les DSR
- l'ensemble d'une centrale (la cote intégrée de rendement d'une centrale [CIR])

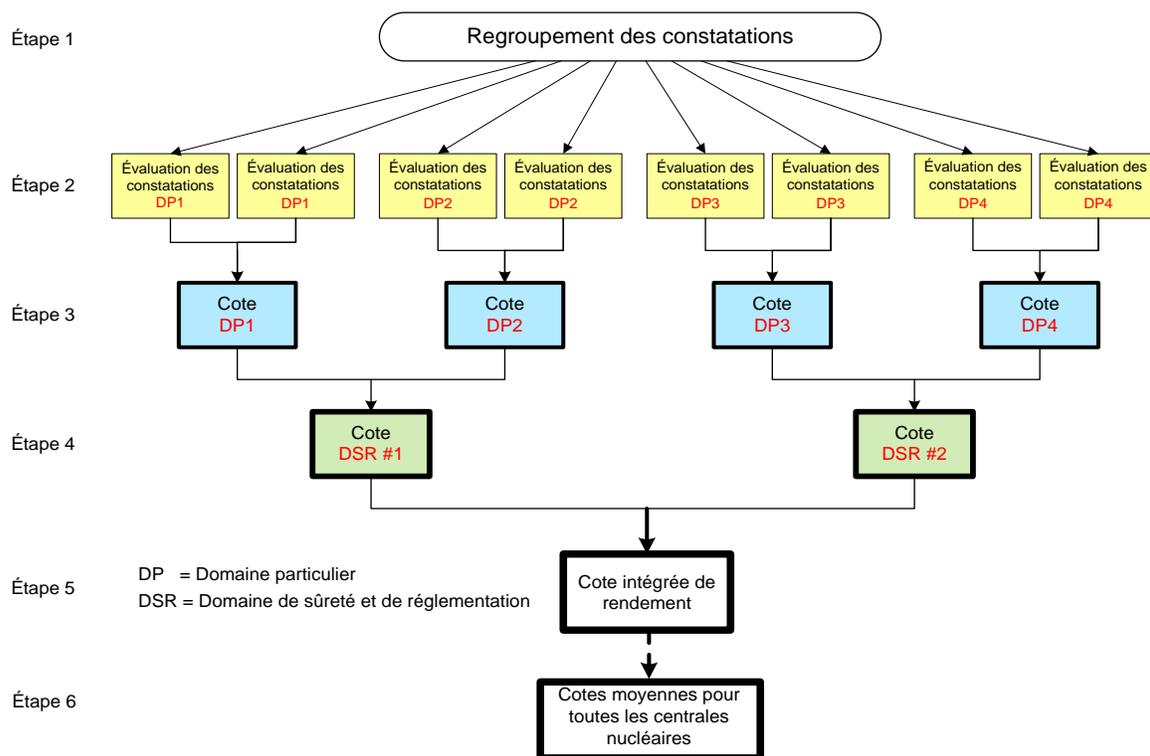
L'importance des observations liées à un domaine particulier sert à déterminer la cote de rendement dans ce domaine particulier. Le processus d'attribution des cotes permet d'établir une cote de rendement pour chacun des domaines particuliers, tel qu'il est décrit à l'annexe C.

Les cotes de rendement pour chacun des DSR d'une centrale sont déterminées à l'aide d'un algorithme. Cet algorithme sert à convertir chacune des cotes attribuées aux domaines particuliers des DSR en une valeur numérique à l'aide d'une table de conversion. Il permet ensuite de calculer la moyenne de ces valeurs et de convertir les valeurs (à l'aide d'une grille d'attribution de cotes) en une cote de rendement pour le DSR. On obtient ainsi des cotes de rendement attribuées à chacune des six centrales nucléaires au Canada pour chacun des 14 DSR.

Pour chacune des centrales, on détermine une CIR en faisant la moyenne des cotes attribuées aux 14 DSR. Pour ce faire, les 14 cotes sont combinées à l'aide d'une formule mathématique comportant des facteurs de pondération, ce qui permet d'obtenir une valeur numérique unique du rendement pour chacune des centrales nucléaires. Cette valeur numérique est convertie (à l'aide d'une grille d'attribution de cotes) en une CIR globale pour la centrale nucléaire visée.

La figure C.1 présente, sous la forme d'un graphique, la méthode suivie pour déterminer la CIR de chacune des centrales nucléaires. Afin de simplifier le graphique, cette figure montre seulement quatre domaines particuliers.

**Figure C.1 : Méthode de détermination des cotes intégrées de rendement**



Les étapes présentées à la figure C.1, de haut en bas, sont les suivantes :

**Étape 1 : Regroupement des constatations**

Les constatations, qui proviennent de différentes sources, dont les inspections, les visites sur le terrain, les examens des documents et les activités de suivi des progrès réalisés par les titulaires de permis au chapitre de la mise en œuvre des mesures d’application de la loi, sont regroupées dans les différents domaines particuliers. Ces constatations sont évaluées à l’aide de critères de conformité propres à chacun des domaines particuliers qui permettent de déterminer le niveau de conformité aux exigences réglementaires.

**Étape 2 : Évaluation des constatations**

Le personnel de la CCSN évalue les constatations en fonction des critères de conformité et les classe dans l’une des catégories suivantes : très négative, moyennement négative, faiblement négative, négligeable ou positive. La catégorie est établie en fonction de l’importance de l’incidence négative des conditions d’exploitation qui en font l’objet sur le rendement du domaine particulier, tel qu’il est décrit ci-après :

**Très négative** – Les mesures du titulaire de permis sont absentes, tout à fait inadéquates ou inefficaces pour ce qui est de satisfaire aux attentes ou à l’intention des exigences de la CCSN de même qu’aux attentes en matière de conformité.

**Moyennement négative** – Le rendement s’écarte considérablement des attentes ou des objectifs associés aux exigences de la CCSN ou encore de l’intention de ces exigences, de même que des attentes en matière de conformité.

**Faiblement négative** – Le rendement s'écarte des attentes ou des objectifs associés aux exigences de la CCSN ou encore de l'intention de ces exigences, de même que des attentes en matière de conformité.

**Négligeable** – Le rendement s'écarte à peine des attentes ou des objectifs associés aux exigences de la CCSN, de même que des attentes en matière de conformité.

**Positive** – Le rendement est conforme aux exigences et aux attentes en matière de conformité de la CCSN.

### **Étape 3 : Attribution d'une cote de rendement pour chacun des domaines particuliers**

Le personnel de la CCSN examine les constatations pertinentes pour chacun des domaines particuliers et détermine l'efficacité à l'aide des lignes directrices élaborées par la CCSN. L'importance de ces constatations est établie en fonction de l'objectif de rendement pour le DSR en cause. Les catégories d'incidence attribuées à toutes les constatations associées à un domaine particulier sont ensuite converties en cotes de rendement, soit ES, SA, IA ou IN :

**ES** – Les mesures de sûreté et de réglementation sont très efficaces.

**SA** – L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation est adéquate.

**IA** – L'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation est quelque peu en deçà des attentes.

**IN** – Les mesures de sûreté et de réglementation sont clairement inefficaces.

Les définitions des cotes de rendement sont utilisées pour établir les cotes attribuées aux domaines particuliers et aux DSR ainsi que la CIR.

### **Étape 4 : Attribution d'une cote de rendement pour chacun des DSR**

On donne une valeur numérique aux cotes de rendement attribuées pour chacun des domaines particuliers. On détermine la valeur globale pour un DSR en faisant la moyenne des valeurs numériques du rendement dans les domaines particuliers qui s'y rattachent. Cette moyenne est ensuite convertie en une cote pour un DSR à l'aide d'une grille d'attribution de cotes.

### **Étape 5 : Détermination de la cote intégrée d'une centrale**

On détermine la cote intégrée de chaque centrale en combinant, à l'aide d'une formule mathématique comportant des facteurs de pondération, les valeurs des cotes attribuées à chacun des 14 DSR. Une approche de réglementation tenant compte du risque permet de déterminer le facteur de pondération propre à chaque DSR. Ce facteur représente le risque relatif se rattachant au DSR en question au regard de la sûreté globale de la centrale. La valeur numérique de la cote intégrée est convertie en une cote de rendement à l'aide d'une grille d'attribution de cotes.

### **Étape 6 : Détermination des cotes moyennes pour toutes les centrales**

On détermine des cotes moyennes pour l'ensemble des centrales nucléaires en faisant la moyenne des cotes de rendement attribuées à chacun des DSR de même que des CIR accordées à chacune des centrales. La cote moyenne pour toutes les centrales dans un DSR donné est déterminée à l'aide des cotes de rendement attribuées pour ce DSR à chaque centrale. De même, la CIR moyenne pour l'ensemble des centrales est établie à l'aide des cotes intégrées attribuées à chacune d'elles.

### **Sommaire**

Les cotes de rendement annuelles découlent de l'application d'une méthode qui repose sur un large éventail de constatations de la CCSN. En outre, le personnel de la CCSN se sert des

opinions techniques et professionnelles recueillies pour déterminer l'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation prises dans un domaine particulier.

Une fois que les cotes de rendement dans chacun des domaines particuliers sont calculées, les valeurs numériques du rendement pour les DSR sont à leur tour établies, à l'aide des valeurs numériques obtenues de la conversion des cotes de rendement attribuées aux domaines particuliers connexes, puis converties en des cotes de rendement. Un processus similaire est suivi pour déterminer les cotes intégrées de rendement, selon les valeurs numériques du rendement pour les DSR.

La cote « Entièrement satisfaisant » est attribuée si les constatations démontrent que le titulaire de permis a dépassé les exigences réglementaires de même que les attentes de la CCSN. La cote « Satisfaisant » signifie que le titulaire de permis a satisfait aux exigences. Les cotes « Inférieur aux attentes » et « Inacceptable » indiquent que le titulaire de permis est inefficace, de façon marginale ou importante, sur le plan de la conformité et qu'il doit prendre des mesures pour améliorer le rendement à la centrale.

La méthode d'attribution des cotes de rendement est fondée sur une approche normalisée qui permet d'être cohérent d'une centrale nucléaire à une autre et d'une année à l'autre en ce qui a trait aux rapports annuels sur les centrales nucléaires.

Le tableau 1 (sous la rubrique « Sommaire » au début du rapport) donne toutes les cotes de rendement pour l'année 2015, et le tableau 24 (voir la section 4) montre la tendance suivie par ces cotes au cours des cinq dernières années.

## **ANNEXE D. Recherche et développement à l'appui de la réglementation des centrales nucléaires**

La présente annexe contient des renseignements sur les activités de recherche et développement (R-D) menées par l'industrie et par la CCSN pour améliorer la sûreté des centrales nucléaires en exploitation.

### **D.1 Activités de R-D – secteur nucléaire**

Le programme de R-D du Groupe des propriétaires de CANDU (COG) et le programme relatif à l'ensemble d'outils normalisés de l'industrie sont parrainés par trois services publics canadiens (Bruce Power, OPG et Énergie NB), par Romanian Societatea Nationala Nuclearelectrica SA et par Énergie atomique du Canada limitée.

En 2012-2013, Hydro-Québec et la société Korea Hydro and Nuclear Power Company ont parrainé le programme de R-D en matière de sûreté et d'autorisation. En 2012-2013, Korea Hydro and Nuclear Power Company a aussi parrainé le programme relatif à l'ensemble d'outils normalisés de l'industrie

Tel qu'il est mentionné dans le document COG-12-9007, Vue d'ensemble du programme de R-D du COG : 2012-2013, les programmes de R-D du COG et le programme relatif à l'ensemble d'outils normalisés de l'industrie ont été mis sur pied afin de soutenir l'exploitation sûre, fiable et efficiente des réacteurs CANDU; en outre, aux fins de gestion, ils sont regroupés dans les cinq domaines techniques suivants :

- Canaux de combustible
- Sûreté et autorisation
- Santé, sécurité et environnement
- Chimie, matériaux et composants
- Ensemble d'outils normalisés de l'industrie

La CCSN a examiné au cours de l'année divers documents des centrales nucléaires portant sur les plans de travail, les méthodes et les résultats relatifs à ces programmes en matière d'analyse de la sûreté dont la mise en œuvre s'effectue de façon continue.

Bruce Power et OPG continuent de prendre part à un projet conjoint de R-D avec le COG, soit le projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible, qui a pour but d'élaborer les méthodologies techniques et de concevoir les outils analytiques nécessaires pour continuer de démontrer l'aptitude fonctionnelle des tubes de force au-delà de leur durée de vie nominale de 210 000 heures équivalentes pleine puissance.

### **D.2 Activités de recherche-développement à la CCSN**

La CCSN s'est dotée d'un programme de recherche actif qui met l'accent sur les questions réglementaires et qui est administré par la Division de la recherche en réglementation et de l'évaluation. Bien que le programme englobe tous les domaines de sûreté et de réglementation (DSR), il porte surtout sur l'analyse de la sûreté, la conception matérielle et

l'aptitude fonctionnelle. Le programme joue également un rôle dans le cadre de divers programmes internationaux qui sont pertinents sur le plan de la sûreté des centrales nucléaires. Voici des exemples d'activités de recherche actives en 2015 qui s'appliquent aux centrales nucléaires. La plupart des rapports finaux sur les activités de recherche en réglementation peuvent être consultés à même la page Web de la CCSN sur l'information scientifique et technique.

### **Analyse de la sûreté**

La CCSN a parrainé une série de six études, sous le thème *Contact Boiling Water Experiments*, qui a été réalisée à l'installation des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) à Chalk River. Des expériences de ce genre ont déjà été réalisées par l'industrie. Ces nouvelles études visent à confirmer les critères d'acceptation relatifs aux pressions exercées sur le tube de calandre et obtenir des données supplémentaires afin de corroborer la corrélation adoptée pour la température de trempage de ce tube.

La CCSN a réalisé une étude intitulée *Faisabilité d'application d'un cadre de quantification du degré d'incertitude à des cas de simulation des paramètres physiques d'un réacteur à l'état stable et transitoire*. Cette étude avait pour but d'évaluer la faisabilité d'utiliser un cadre global de caractérisation du degré d'incertitude dans des cas de simulation des paramètres physiques du cœur du réacteur CANDU à l'état stable et transitoire. En plus de constituer une base de vérification réglementaire indépendante et rigoureuse, le cadre proposé permettrait d'accroître la confiance dans les incertitudes signalées par l'industrie.

La CCSN a aussi examiné le document intitulé *Évaluation des dangers d'inondation aux centrales nucléaires du Canada*. Dans la foulée de l'accident survenu à Fukushima Daiichi au Japon, les exploitants et les organismes de réglementation de partout dans le monde ont passé en revue la conception et les procédures opérationnelles pour renforcer la protection contre les inondations aux centrales nucléaires. Cette étude compare les pratiques exemplaires nationales et internationales en matière d'évaluation des dangers d'inondation dans le but de cerner des points à améliorer. Une analyse des écarts de la CCSN au regard des approches pour l'évaluation des dangers d'inondation adoptées par les titulaires de permis a été réalisée sous la forme d'un examen public des rapports présentés par les titulaires de permis.

L'étude intitulée *Examen par des experts du comportement des radionucléides dans l'enceinte de confinement, une étude indépendante du code SMART (de l'anglais « Simple Model for Activity Removal and Transport »)* est complétée. Le code SMART a été élaboré par l'industrie sous la forme d'un ensemble d'outils normalisés de l'industrie afin de modéliser le transport et le comportement des aérosols et de calculer la dose à la population.

Les travaux sont actuellement en cours relativement à l'Application de la méthode Bayes dans l'évaluation de ROP/NOP. Ce projet en plusieurs phases vise à mettre sur pied une méthode et un code informatique, à l'aide de la méthode Bayes, qui seront utilisés dans le cadre des activités indépendantes de vérification et de conformité réglementaires. Le cadre et le logiciel ont pour but d'appuyer l'évaluation faite par le personnel de la CCSN des valeurs seuil de déclenchement pour la protection contre les surpuissances locales (ROP)/surpuissances neutroniques (NOP) proposées par les titulaires de permis pour une utilisation dans des conditions de vieillissement et dans le cadre des processus décisionnels tenant compte du risque (PDTCR).

### **Conception matérielle**

L'interaction sol-structure est une question clé dans l'analyse sismique des installations nucléaires. La CCSN a terminé une étude théorique de l'interaction sol-structure dans l'optique de mettre sur pied une approche réglementaire équilibrée et exhaustive pour les analyses sismiques réalisées dans les installations nucléaires.

Les nouvelles constructions comprennent des structures composites modulaires, mais il n'existe pas à l'heure actuelle de disposition relative au code ou d'exigence réglementaire pour ce type de structure. Un projet de recherche triennal intitulé *Mise à l'essai et élaboration d'exigences réglementaires pour les structures de béton armé ferrailé* est en cours afin de remédier à cette lacune. Ce projet devrait aider le personnel de la CCSN à mettre en place des exigences réglementaires pour les structures composites.

L'analyse de la sûreté d'un réacteur de puissance nucléaire est une entreprise délicate. Dans le cadre de celle-ci, chaque système de sûreté doit être en mesure d'accomplir sa fonction en cas de défaillance unique, ce que l'on appelle le « critère de défaillance unique » (CDU). La CCSN a effectué un examen du CDU et a demandé des recommandations pour sa révision dans les exigences de conception pour les nouveaux réacteurs. L'étude, intitulée *Application du critère de défaillance unique pour la CCSN*, examine des pratiques exemplaires pour les essais, l'entretien, la réparation, l'inspection et la surveillance des systèmes, structures et composants pendant l'utilisation.

### **Aptitude fonctionnelle**

La CCSN mène des recherches sur la vulnérabilité des tubes des générateurs de vapeur lors d'accidents hypothétiques de dimensionnement et hors dimensionnement. Dans le cadre d'un projet intitulé *Charge exercée sur les tubes des générateurs de vapeur en cas de rupture de la conduite de vapeur principale*, une série d'expériences a été réalisée à l'aide de la boucle d'essai du générateur de vapeur de conception CANDU à l'Université McMaster. Les résultats font actuellement l'objet d'une analyse visant à déterminer la charge dynamique des tubes du générateur de vapeur modèle en cas de rupture d'une conduite de vapeur principale. Les travaux pourront être utiles dans l'évaluation des marges de sûreté relatives à l'intégrité des conduites pendant ce genre de rupture.

Lorsqu'on envisage de prolonger la durée de vie des centrales nucléaires, il est impératif d'étudier les mécanismes de dégradation des structures existantes. L'une des dégradations les plus courantes du béton est attribuable aux réactions alcalines des agrégats. Si le procédé chimique à l'origine du problème est relativement bien connu, les conséquences mécaniques potentielles ne le sont pas. La CCSN terminera en 2017 un programme connexe sur plusieurs années intitulé *Enquête sur les conséquences de la réaction alcaline des agrégats sur les structures nucléaires existantes*.

Afin de remédier aux limites des évaluations actuelles des fuites avant rupture (FAR), un cadre d'examen probabiliste des FAR comprenant des méthodologies de niveau 1 et 2 est proposé pour les tubes de force des réacteurs CANDU. Une évaluation indépendante réalisée par une tierce partie des méthodologies probabilistes de niveau 1 et 2 proposées par l'industrie pour l'évaluation des FAR (*Évaluation des méthodologies probabilistes relatives aux fuites avant rupture*) est en cours. Le projet comprend l'élaboration d'un outil de modélisation employant une méthodologie de niveau 1.

La CCSN examine actuellement les paramètres qui régissent la ténacité des matériaux en Zr-2,5 % Nb, qui correspond au matériau utilisé dans les tubes de force d'un réacteur CANDU. Ces études, qui doivent prendre en considération les concentrations d'hydrogène élevées, sont nécessaires pour accroître le niveau de confiance des évaluations de la durée de vie et de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force. Cette étude se fera en deux temps, tout d'abord la modélisation du processus de rupture, puis l'essai du modèle à titre expérimental. Le volet analytique de l'étude est actuellement en cours.

Les tubes du générateur de vapeur représentent une portion importante de la surface de l'enveloppe sous pression du caloporteur primaire du réacteur tant dans les réacteurs CANDU

que dans les réacteurs à eau sous pression (REP). Ces tubes jouent un rôle important sur le plan de la sûreté parce qu'ils représentent l'une des principales barrières entre les secteurs radioactif et non radioactif de la centrale. Il est important d'être en mesure d'estimer les taux de fuite à partir des fissures dans les parois d'un tube d'un générateur de vapeur si l'on veut calculer les termes sources, évaluer la gestion opérationnelle des générateurs de vapeur et démontrer l'efficacité de la méthodologie d'analyse déterministe des fuites avant rupture. Un projet de recherche intitulé *Évaluation réglementaire des fuites qui s'écoulent par des fissures dans des composants de conduites d'un générateur de vapeur* permettra de constituer une base de données exhaustive et de modéliser le processus de dégradation des tubes d'un générateur de vapeur et les taux de fuite qui en découlent. Grâce à ces renseignements, la CCSN pourra s'assurer par elle-même de l'exactitude des évaluations de l'aptitude fonctionnelle des tubes de générateur de vapeur au fur et à mesure que la centrale gagne en âge, et le personnel de la CCSN disposera du fondement technique nécessaire pour mettre en place des exigences réglementaires concernant les conduites d'un générateur de vapeur.

Un examen indépendant intitulé *Examen par des experts du fondement technique pour les études probabilistes de la susceptibilité des tubes de force au contact avec les tubes de calandre et aux boursoufflures* a été réalisé par la CCSN afin d'évaluer une méthodologie probabiliste récemment proposée.

La CCSN offre également son soutien dans le cadre du programme international de leçons tirées du vieillissement générique de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Au moyen de cette collaboration, la CCSN espère profiter de la vaste expérience internationale sur le vieillissement des composants des centrales nucléaires.

### **Radioprotection**

Les travailleurs aux centrales CANDU pourraient être exposés à des aérosols contaminés par des radionucléides émetteurs de particules alpha pendant les activités de remise en état et d'entretien. Pour faire la lumière sur la question, la CCSN finance une étude intitulée *Caractérisation des dangers liés aux rayons alpha : la biosolubilité des radionucléides dans les aérosols des réacteurs CANDU et les conséquences pour la dosimétrie interne*.

L'exposition au tritium est un danger potentiel dans une centrale CANDU. Toutefois, des débats ont lieu sur la toxicité de cette forme de rayonnement. Les travaux visant à établir la toxicité du tritium, lesquels ont débuté en 2011, se poursuivent aux LNC en collaboration avec l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.

La CCSN offre également un soutien au North American Technical Centre, qui tient à niveau le système d'information sur la radioprotection professionnelle, un programme auquel les opérateurs des centrales nucléaires canadiennes participent également.

### **Gestion de la performance humaine**

Le nombre et les qualifications des travailleurs composant l'effectif minimal doivent être suffisants pour répondre avec efficacité à tous les événements crédibles, y compris les conditions exigeant un maximum de ressources pour tout état de l'installation. La CCSN dispose d'un guide d'orientation, G-323 intitulé *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*. En vue d'un examen du document G-323, une étude a été réalisée intitulée *Effectif minimal : Un examen des exigences réglementaires, des pratiques de l'industrie, de la littérature scientifique et de l'expérience des parties intéressées*. Cette étude a passé en revue les exigences réglementaires, les pratiques de l'industrie et la littérature scientifique liées à l'effectif minimal dans divers secteurs industriels à haute fiabilité et a recueilli des commentaires de parties intéressées au sein et à l'extérieur du secteur nucléaire concernant la mise en œuvre du document G-323.

### D.3 Questions de sûreté relatives aux réacteurs CANDU

Les questions entrant dans la catégorie des questions de sûreté relatives aux CANDU (QSC) ne remettent pas en cause la sûreté des réacteurs en exploitation, puisque leur bilan en matière de sûreté de l'exploitation a atteint un très haut niveau. Elles portent plutôt sur des sujets pour lesquels des incertitudes existent sur le plan des connaissances, pour lesquels des hypothèses prudentes ont été utilisées afin d'effectuer l'évaluation de la sûreté ou pour lesquels des décisions de l'organisme de réglementation sont nécessaires ou doivent être confirmées. D'autres travaux, y compris au chapitre de la recherche expérimentale, peuvent être requis pour déterminer avec plus d'exactitude l'effet global d'une question sur la sûreté de l'exploitation de l'installation et pour confirmer que des marges de sûreté adéquates existent. Il convient de mentionner que certaines des QSC s'appliquent également à d'autres types de réacteurs.

Les QSC sont classées dans les catégories 1, 2 ou 3, en fonction de leur importance en matière de sûreté, telles que décrites au tableau D.1. Comme le montrent les tableaux D.2 et D.3, six QSC nécessitant des études expérimentales ou analytiques additionnelles n'ont toujours pas été réglées. Trois de celles-ci ont trait aux accidents de perte de réfrigérant primaire dus à une grosse brèche (APRPGB), tandis que les trois autres portent sur d'autres sujets.

Un groupe de travail CCSN/industrie a été mis sur pied pour mieux définir les questions ayant trait aux APRPGB et déterminer des mesures de contrôle du risque efficaces. L'approche analytique composite a été choisie par le groupe de travail, qui l'a jugée comme étant la plus pratique du point de vue de la mise en œuvre des mesures de contrôle du risque. Pendant que l'élaboration de l'approche analytique composite se poursuit, le fondement d'autorisation des réacteurs CANDU existants pour les scénarios d'APRPGB continuera de reposer sur une analyse de la sûreté traditionnelle prudente, pour laquelle les critères d'acceptation sont clairement établis.

La CCSN assure le contrôle réglementaire de la résolution des questions de sûreté en gardant constamment un œil sur la voie à suivre, déterminée au moyen d'une entente entre la CCSN et les titulaires de permis de centrales nucléaires.

**Tableau D.1 : Catégories des QSC par ordre d'importance en matière de sûreté**

Catégorie	Description
1	Cette question a été traitée de manière satisfaisante au Canada.
2	Cette question est source d'inquiétude au Canada. Cependant, les titulaires de permis ont pris des mesures de contrôle appropriées pour la régler et maintenir des marges de sûreté adéquates.
3	Cette question est source d'inquiétude au Canada. Des mesures ont été prises pour maintenir des marges de sûreté adéquates, mais de la recherche ou des analyses additionnelles sont requises afin d'améliorer les connaissances sur cette question, de mieux la comprendre et de confirmer que les mesures prises sont appropriées.

**Tableau D.2 : Renseignements sur les questions de sûreté de catégorie 3 ayant trait aux APRPGB**

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
AA 9	Analyse portant sur le coefficient de réactivité dû au vide	L'événement de dimensionnement de type APRPGB est l'un des accidents les plus difficiles à analyser dans le cas des réacteurs CANDU parce qu'il existe toujours certaines incertitudes concernant plusieurs aspects du fonctionnement du réacteur en conditions d'accident.	La CCSN a élaboré une position réglementaire provisoire qui est conforme aux mesures de contrôle du risque dans le cas des QSC; elle sera maintenue jusqu'à ce que les recommandations du groupe de travail du COG sur les APRPGB soient acceptées par la CCSN et entièrement mises en œuvre aux centrales nucléaires.	L'industrie continue de mettre cette position au point; en outre, cette dernière fait l'objet d'un examen de la part de la CCSN
PF 9	Comportement du combustible lors de transitoires à haute température			
PF 10	Comportement du combustible lors de transitoires comportant des pointes de puissance			

**Tableau D.3 : Renseignements sur les autres questions de sûreté**

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
GL 3	Viellissement de l'équipement et des structures	Dans une centrale nucléaire, les fonctions liées à la sûreté doivent demeurer efficaces pendant toute la durée de vie de la centrale. Le titulaire de permis doit avoir mis en œuvre un programme permettant de prévenir et de détecter toute diminution de l'efficacité des fonctions importantes liées à la sûreté attribuable au vieillissement et d'enrayer toute dégradation importante.	Les titulaires de permis ont adopté des programmes de gestion du vieillissement ainsi que des lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle des composants pouvant limiter la durée de vie de la centrale (p. ex. les tuyaux d'alimentation, les tubes de force et les tubes des générateurs de vapeur). Cela dit, les programmes de gestion du vieillissement pour d'autres systèmes et composants à la centrale de Point Lepreau n'ont pas tous été mis en œuvre.	Juin 2016 (non réglé pour la centrale de Point Lepreau seulement)
IH 6	Évaluation systématique des conséquences d'une rupture de conduite à haute énergie	Les effets dynamiques de la rupture d'une conduite à haute énergie (p. ex. effets de jet et de fouettement des conduites) peuvent entraîner la défaillance de structures, de systèmes et de composants et rendre indisponible la défense	Les centrales de Pickering et de Point Lepreau doivent fournir une analyse systématique pour protéger les structures, systèmes et composants contre les conséquences d'une rupture hypothétique de conduite à haute énergie.	Décembre 2016 (non réglé pour les centrales de Pickering et de Point Lepreau)

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
		en profondeur.		
PF 18	Comportement des grappes et des éléments de combustible dans les conditions qui prévalent après l'assèchement des grappes de combustible	Certains modèles particuliers, comme celui traitant de la déformation des grappes de combustible, nécessitent des améliorations qui permettront d'accroître la confiance pouvant être accordée aux prévisions de défaillance des éléments de combustible et des canaux de combustible.	Les titulaires de permis doivent soumettre des éléments probants expérimentaux ou analytiques afin de clarifier les conditions entraînant la déformation du combustible et les défaillances de gaine de combustible (p. ex. assèchement, température du combustible, moment de la défaillance), ainsi que la défaillance de canaux de combustible qui peut s'ensuivre.	Septembre 2016

## **ANNEXE E. Doses efficaces collectives aux centrales nucléaires**

Les figures qui suivent indiquent la tendance sur une période de cinq ans en ce qui concerne la dose efficace collective annuelle (ci-après « dose collective ») reçue par les travailleurs à chacune des centrales. Ces données montrent à quel moment les doses ont été reçues (c.-à-d. lorsque le réacteur fonctionnait ou pendant des périodes d'arrêt ou de réfection) ainsi que les voies d'exposition (c.-à-d. interne ou externe). Les doses présentées dans les figures sont celles reçues par le même groupe de travailleurs.

Pour chacune des centrales :

- La première figure montre les doses collectives reçues lors d'activités d'exploitation routinières quotidiennes comparativement à celles reçues pendant les périodes lors desquelles le réacteur est à l'arrêt ou la centrale est en réfection. Ces doses comprennent les doses externes et internes.
- La deuxième figure montre les doses collectives reçues à la suite d'expositions externes et internes pendant toutes les activités radiologiques effectuées au cours de l'année.

La dose collective annuelle est la somme des doses efficaces reçues par tous les travailleurs à une centrale au cours d'une année. Elle est mesurée en personnes-Sieverts (p-Sv). Il n'existe pas de limite de dose réglementaire pour la dose efficace collective annuelle, mais celle-ci est utilisée comme référence dans le monde entier pour évaluer l'efficacité du contrôle des doses aux centrales nucléaires.

Dans le cas des activités d'exploitation routinières, les variations d'une année à l'autre sont fonction, en partie, de la période pendant laquelle la centrale a été en exploitation chaque année ainsi que des débits de dose typiques liés au fonctionnement de la centrale.

Les doses reçues en temps d'arrêt (prévu et imprévu), comprennent la dose à tous les travailleurs, y compris celles aux employés des entrepreneurs. Le nombre d'arrêts par année, l'importance et la durée des travaux, le nombre de travailleurs y participant et les débits de dose liés aux travaux en temps d'arrêt sont des paramètres qui font varier les doses.

La dose externe est la dose reçue de sources de rayonnement à l'extérieur du corps tandis que la dose interne vient des matières radioactives incorporées dans le corps.

En 2015, environ 85 % de la dose collective était due aux activités en temps d'arrêt, et la plus grande partie de la dose de rayonnement reçue par les travailleurs était due à l'exposition externe. Ainsi, environ 11 % de la dose reçue était attribuable à l'exposition interne. Le tritium est ce qui a contribué le plus aux doses internes reçues par les travailleurs.

Remarque : Il faut faire preuve de prudence au moment de comparer les doses efficaces collectives des diverses centrales nucléaires; en effet, une telle comparaison n'est pas toujours pertinente, compte tenu des différences entre les centrales (p. ex. sur le plan de la conception, de l'âge, de l'exploitation et de l'entretien).

## **E.1 Doses collectives annuelles aux centrales de Bruce-A et Bruce-B**

En 2015, Bruce Power a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement aux centrales de Bruce-A et Bruce-B.

### **Bruce-A**

Les figures E.1 et E.2 montrent les doses collectives aux tranches 1 à 4 de la centrale de Bruce-A.

À la centrale de Bruce-A, les quatre tranches étaient en exploitation et ont été à l'arrêt environ 160 jours au total. Les activités lors des arrêts à la centrale de Bruce-A ont compté pour approximativement 92 % de la dose collective totale. Les travaux effectués lors des arrêts prévus comprenaient l'inspection des canaux de combustible, des travaux sur la chaudière, des réparations sur le condenseur, le remplacement de tuyaux d'alimentation, la réfection des raccords Grayloc et le remplacement de tuyaux d'alimentation. Les opérations de routine ont compté pour environ 8 % de la dose collective totale.

La dose interne a représenté environ 5 % de la dose collective totale pour Bruce-A. Il s'agit d'une faible diminution par rapport à 2014 (7 %) qui est attribuable à la réduction des taux de fuite du circuit caloporteur primaire et à la réparation du système de récupération de vapeur de l'enceinte.

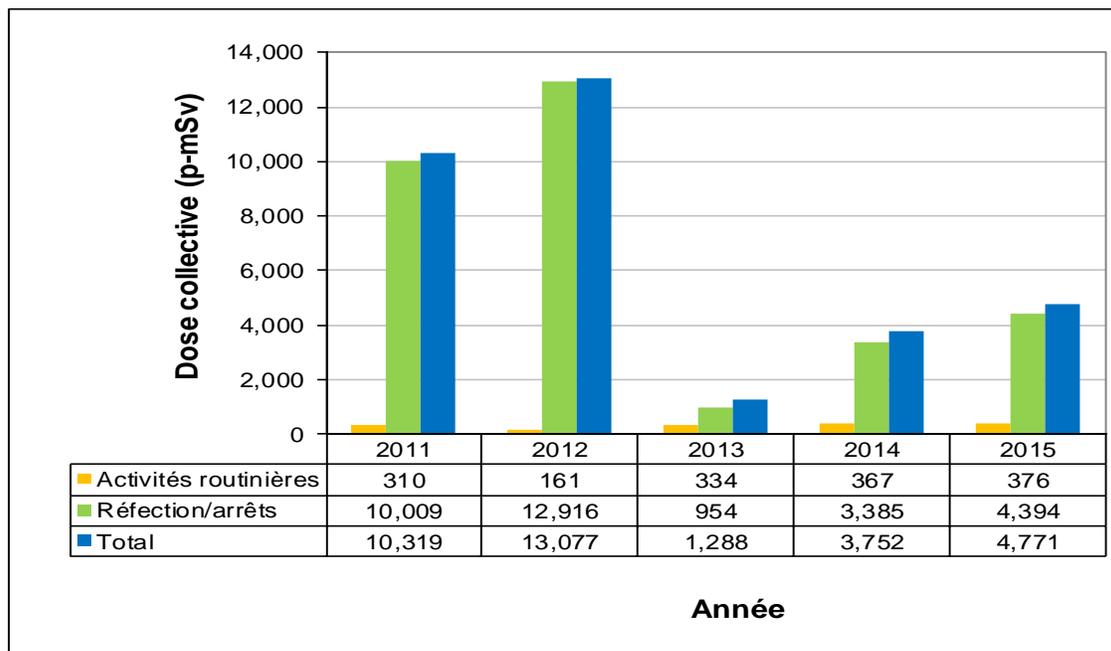
### **Bruce-B**

Les figures E.3 et E.4 montrent les doses collectives aux tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B.

À la centrale de Bruce-B, les quatre tranches étaient en exploitation et ont été à l'arrêt environ 110 jours au total. Les activités lors des arrêts à la centrale de Bruce-B ont compté pour approximativement 81 % de la dose collective totale. Les travaux effectués lors des arrêts prévus comprenaient des inspections des tuyaux et une inspection du bâtiment sous vide. Les opérations de routine ont compté pour environ 19 % de la dose collective totale.

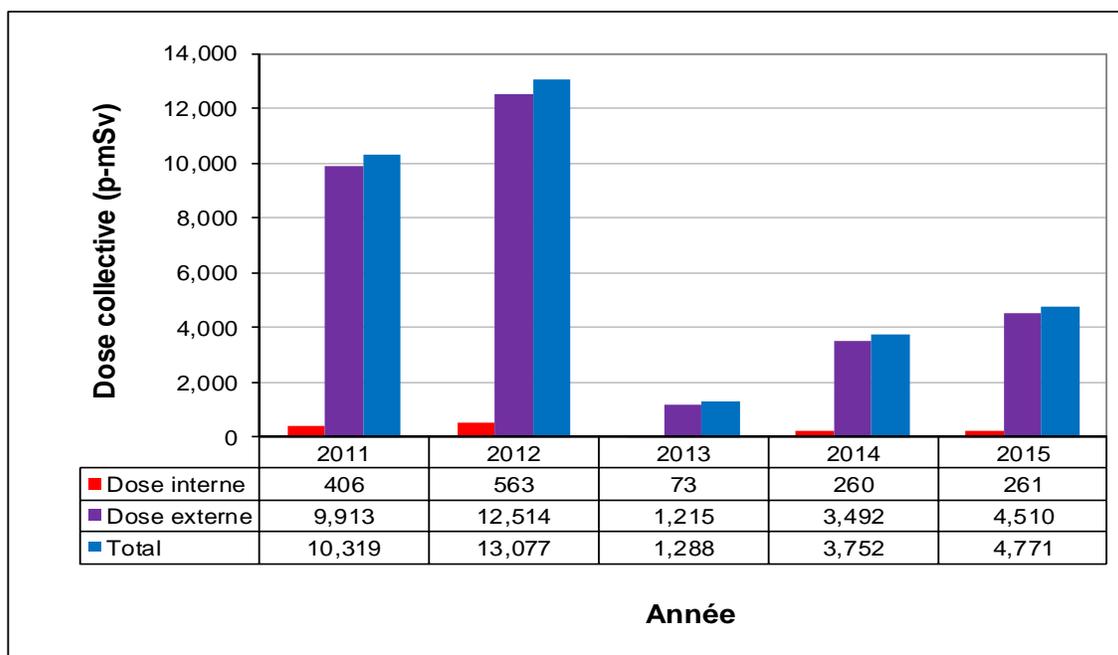
La dose interne a représenté environ 6 % de la dose collective totale pour Bruce-B et était attribuable à la réduction des taux de fuite du circuit caloporteur primaire.

**Figure E.1 : Dose collective à la centrale de Bruce-A, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015\***



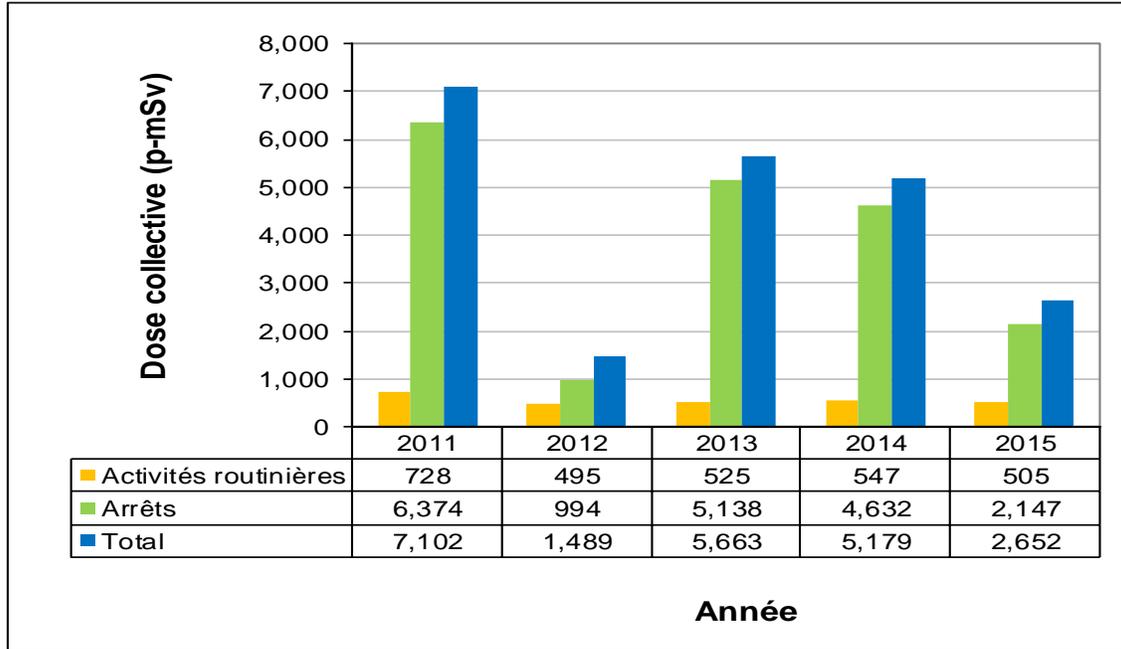
\* Des travaux de réfection ont été réalisés entre 2011 et 2012.

**Figure E.2 : Dose collective par expositions internes et externes à la centrale de Bruce-A, de 2011 à 2015\***

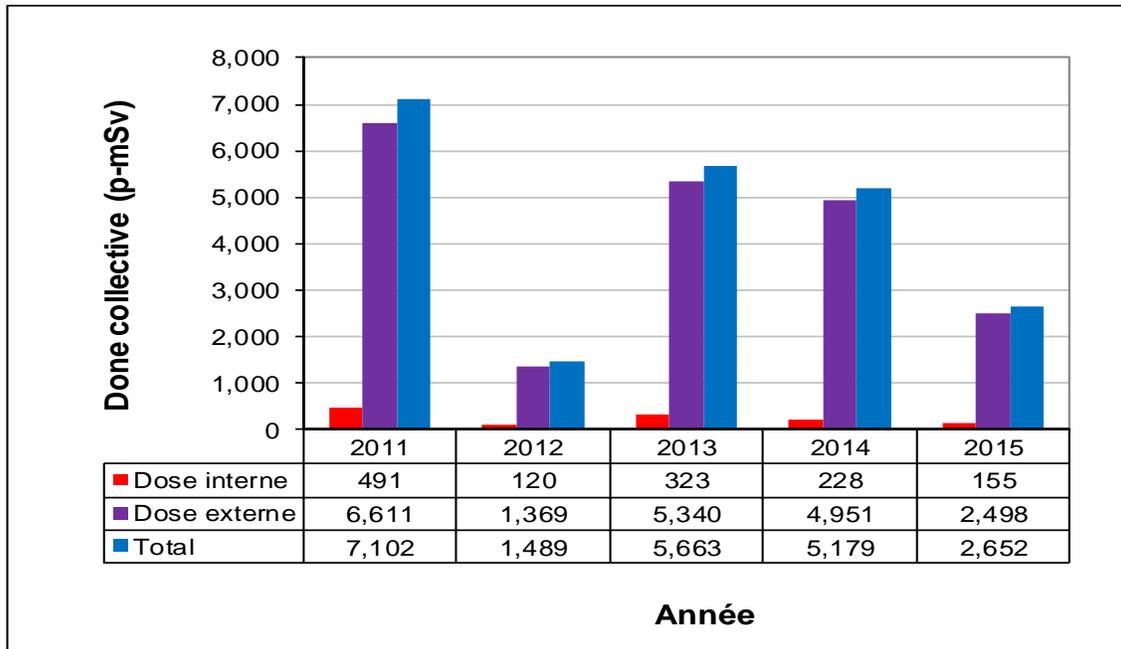


\* Des travaux de réfection ont été réalisés entre 2011 et 2012.

**Figure E.3 : Dose collective à la centrale de Bruce-B, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015**



**Figure E.4 : Dose collective par expositions internes et externes aux tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B, de 2011 à 2015**



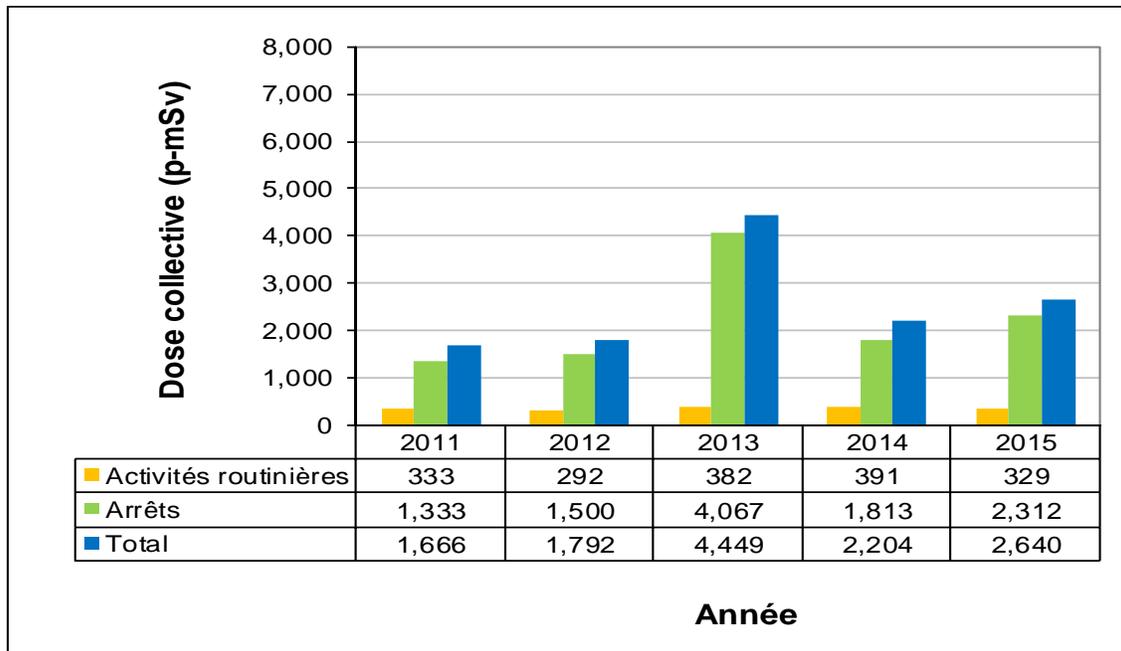
## E.2 Doses collectives annuelles à la centrale de Darlington

En 2015, OPG a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Darlington. Les figures E.5 et E.6 montrent les doses collectives aux tranches 1 à 4 de la centrale de Darlington.

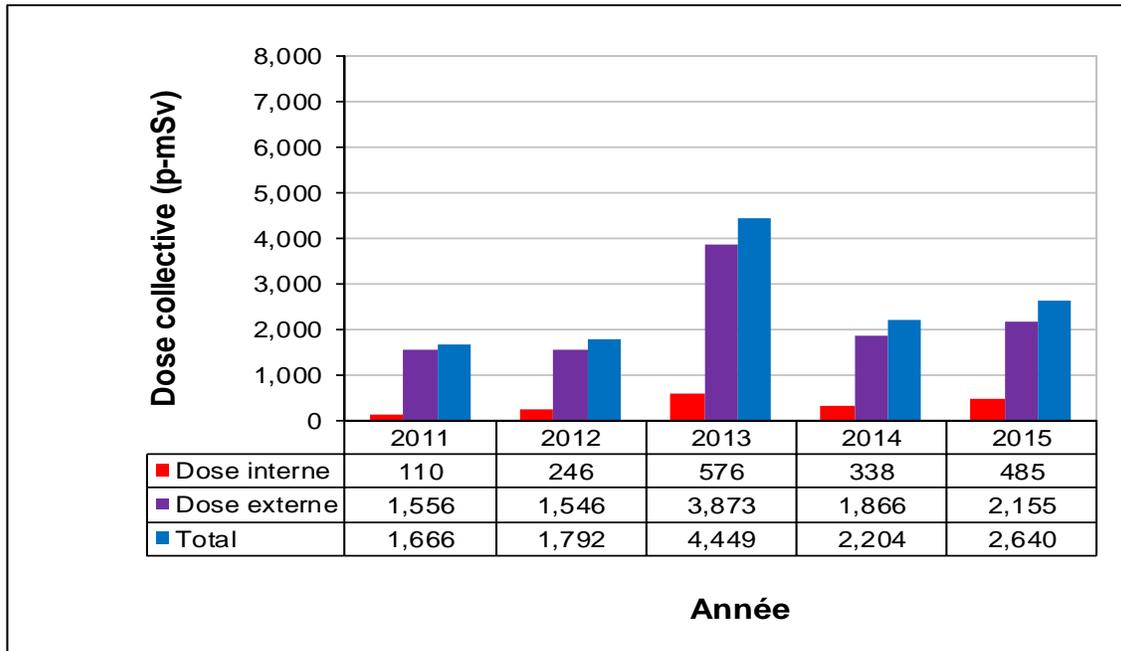
À la centrale de Darlington, les quatre tranches étaient en exploitation et ont été à l'arrêt environ 101 jours au total. Les activités lors des arrêts à la centrale de Darlington ont compté pour approximativement 88 % de la dose collective totale. Ce pourcentage est légèrement plus élevé qu'en 2014 et reflète la portée et le type des travaux. Les travaux effectués lors des arrêts prévus comprenaient des inspections des tuyaux d'alimentation et de la chaudière à la tranche 3 et une inspection du bâtiment sous vide. Les opérations de routine ont compté pour environ 12 % de la dose collective totale.

La dose interne a représenté environ 18 % de la dose collective totale. Il s'agit d'une légère augmentation par rapport à 2014 (15 %) qui est attribuable en partie à une augmentation des niveaux de tritium atmosphérique dans l'enceinte de confinement combiné à un nombre plus élevé de membres du personnel qui entraient dans l'enceinte.

**Figure E.5 : Dose collective à la centrale de Darlington, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015**



**Figure E.6 : Dose collective par expositions internes et externes à la centrale de Darlington, de 2011 à 2015**



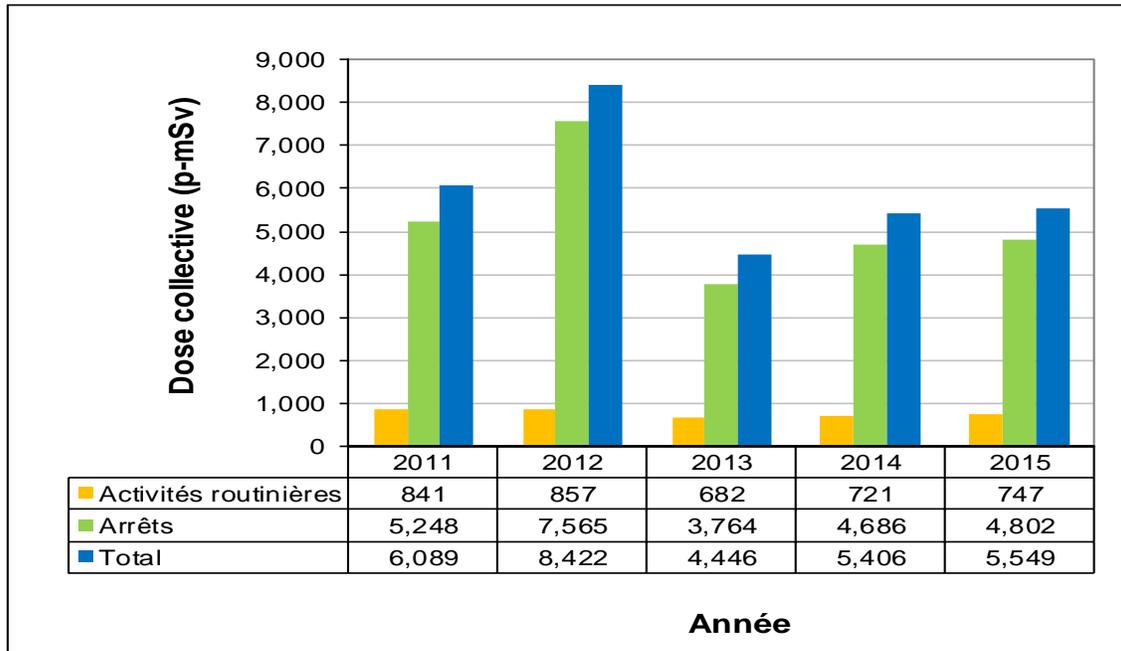
### E.3 Doses collectives annuelles à la centrale de Pickering

En 2015, OPG a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Pickering. Les figures E.7 et E.8 montrent les doses collectives à la centrale de Pickering, tranches 1 à 8.

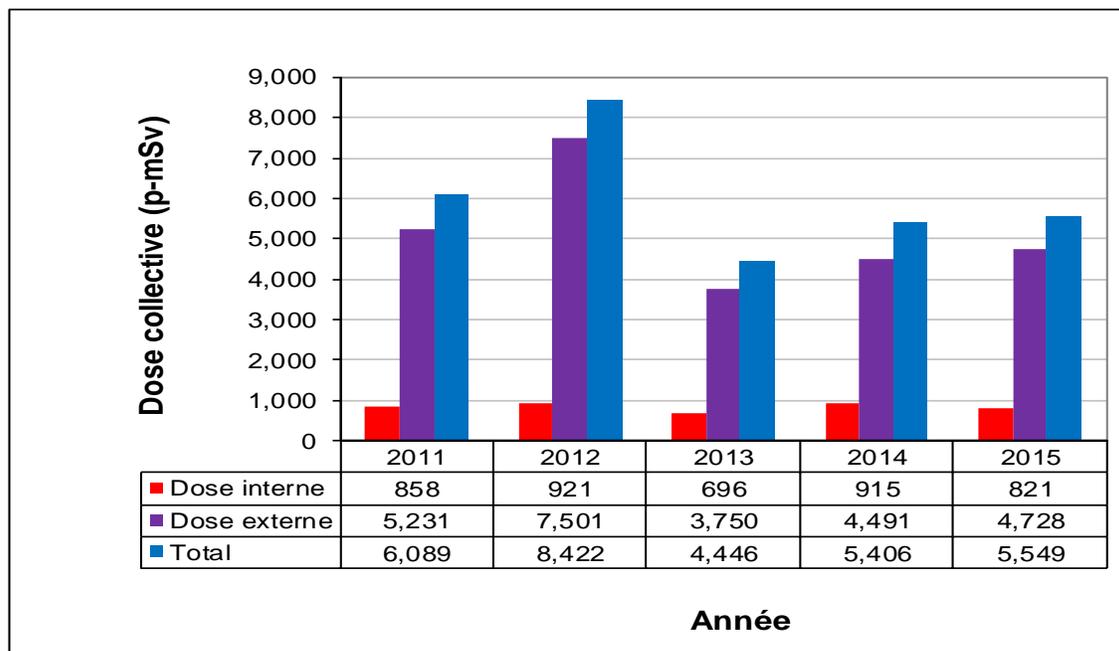
Les tranches 1 et 4 et 5 à 8 de la centrale de Pickering étaient en exploitation et ont été à l'arrêt environ 416 jours au total. Les tranches 2 et 3 sont demeurées dans un état de stockage sûr. Les activités d'entretien et d'inspection lors des arrêts à la centrale de Pickering ont compté pour approximativement 87 % de la dose collective totale. Les opérations de routine ont compté pour environ 13 % de la dose collective totale.

La dose interne a représenté environ 15 % de la dose collective totale. Il s'agit d'une légère diminution par rapport à 2014 (17 %) qui est attribuable à la portée et aux types de travaux effectués.

**Figure E.7 : Dose collective à la centrale de Pickering, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015**



**Figure E.8 : Dose collective par expositions internes et externes à la centrale de Pickering, de 2011 à 2015**



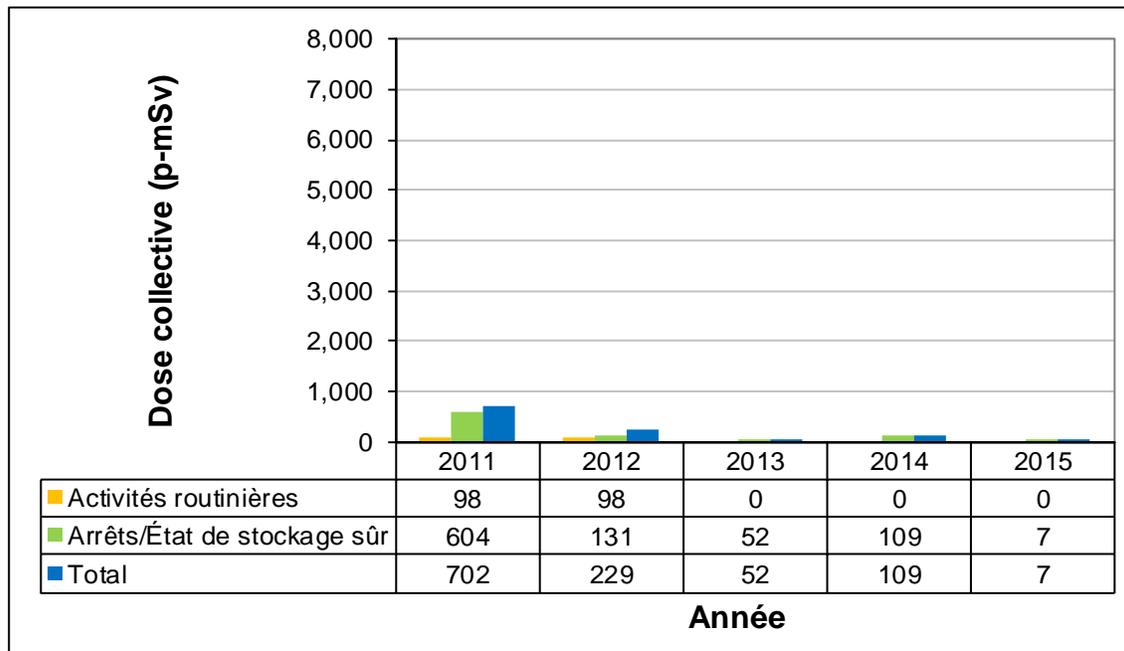
### E.4 Doses collectives annuelles à la centrale de Gentilly-2

En 2015, Hydro Québec a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Gentilly -2. Les figures E.9 et E.10 montrent les doses collectives à la centrale de Gentilly-2.

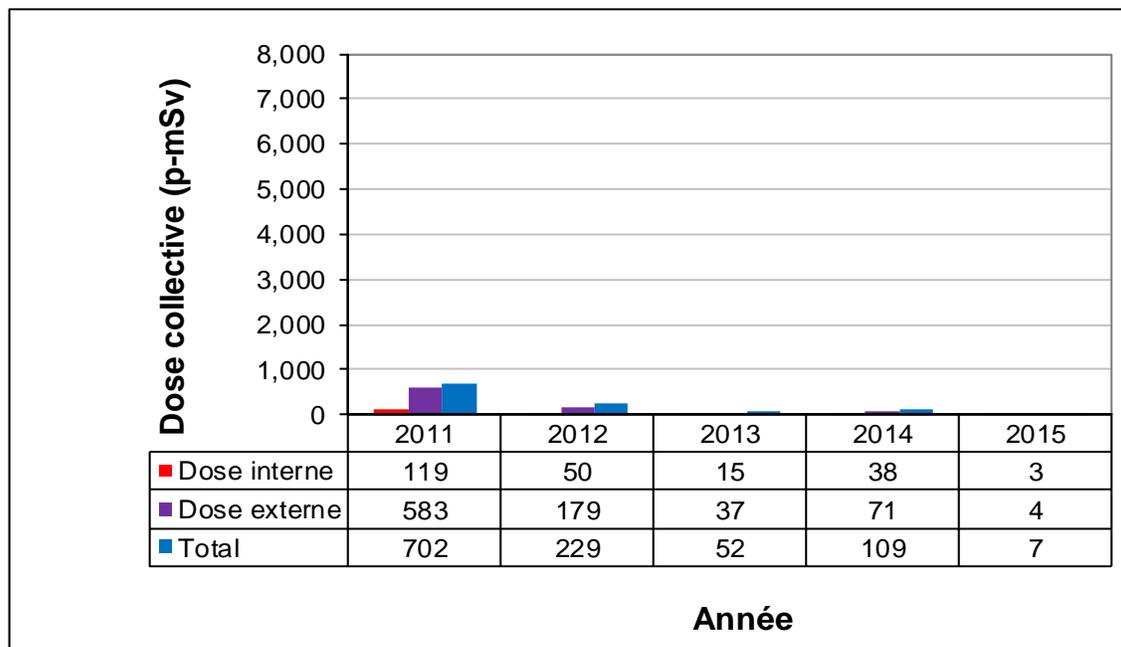
À Gentilly-2, il y a eu une diminution de la dose collective car la majeure partie des travaux radiologiques associés à la transition d'un réacteur en exploitation à un réacteur en état de stockage sûr ont été effectués en 2014.

La dose collective totale pour l'ensemble de la centrale est attribuable aux activités de transition vers l'état de stockage sûr. La dose interne a représenté environ 41 % de la dose collective totale de la centrale. Même s'il s'agit d'une augmentation par rapport à 2014 (35 %), son ampleur s'explique en grande partie par sa portion relative d'une dose collective totale très faible.

**Figure E.9 : Dose collective à la centrale de Gentilly-2, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015**



**Figure E.10 : Dose collective par expositions internes et externes à centrale de Gently-2, de 2011 à 2015**



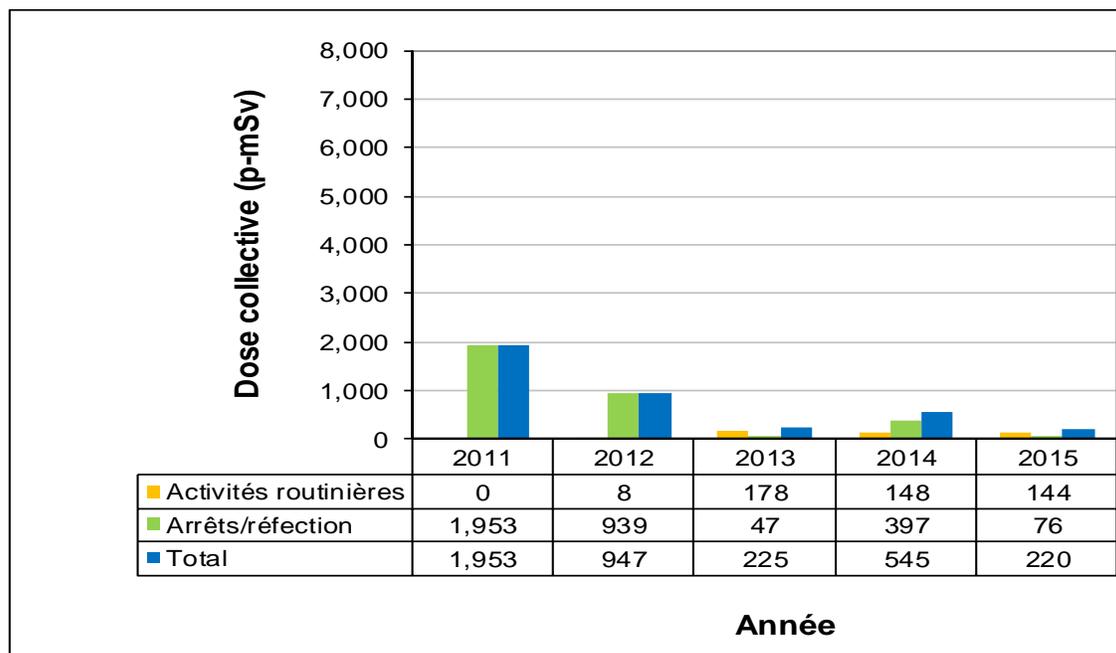
## E.5 Doses collectives annuelles à la centrale de Point Lepreau

En 2015, Énergie NB a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Point Lepreau. Les figures D.11 et D.12 montrent les doses collectives à la centrale de Point Lepreau.

La centrale de Point Lepreau était en exploitation et a connu environ 58 jours d'arrêt. Les activités lors des arrêts à la centrale de Point Lepreau ont compté pour approximativement 35 % de la dose collective totale. Les opérations de routine ont compté pour environ 65 % de la dose collective totale. Le fait que Point Lepreau n'a effectué aucun arrêt prévu majeur en 2015 explique pourquoi la dose liée aux arrêts est relativement faible.

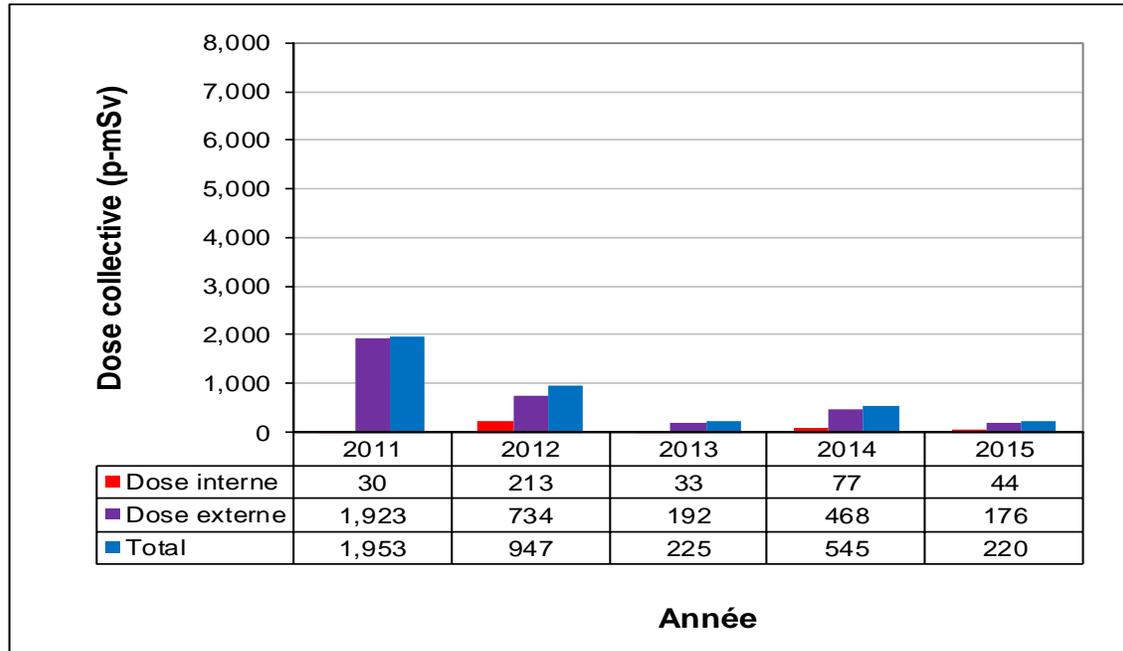
La dose interne a représenté environ 20 % de la dose collective totale. Il s'agit d'une légère augmentation par rapport à 2014 (15 %). La contribution accrue du tritium à la dose est attribuable en partie à une fuite d'un raccord du circuit caloporteur primaire. Ce rapport sera réparé lors d'un arrêt prévu au printemps 2016.

**Figure E.11 : Dose collective à la centrale de Point Lepreau, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015 \***



\* Des travaux de réfection ont eu lieu à la centrale entre 2010 et 2012.

**Figure E.12 : Dose collective par expositions internes et externes à la centrale de Point Lepreau, de 2011 à 2015 \***



\* Des travaux de réfection ont eu lieu à la centrale entre 2010 et 2012.

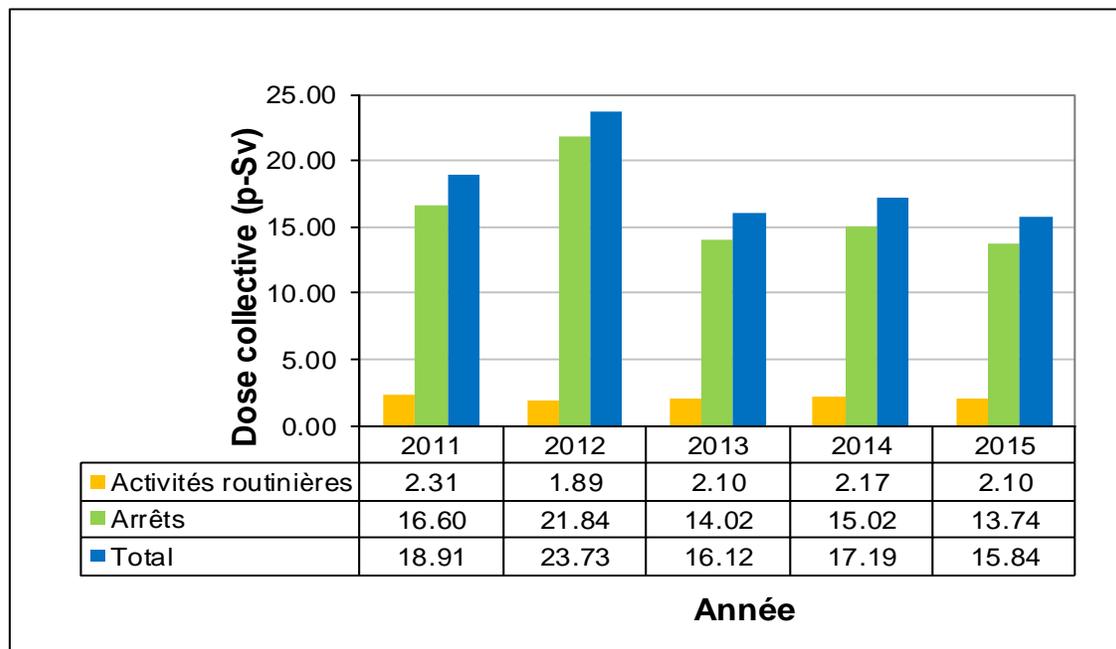
## E.6 Moyenne des doses collectives aux centrales nucléaires en exploitation au Canada

En tout, 19 réacteurs étaient en exploitation au Canada en 2015.

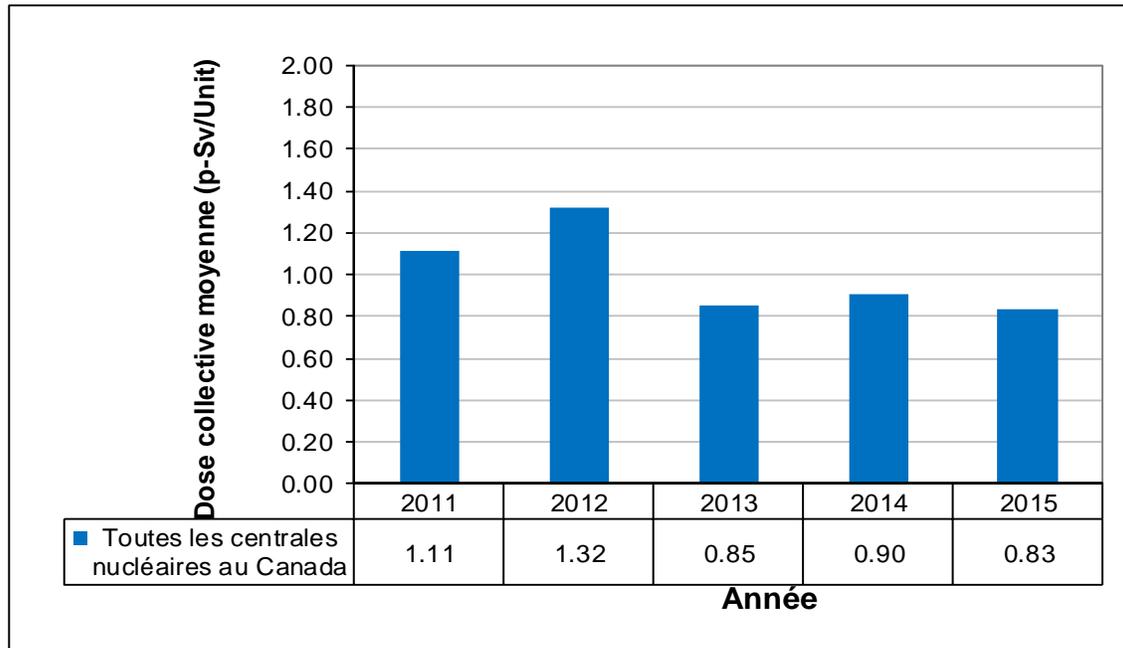
Comme le montrent les figures E.13 et E.14, les doses collectives totales aux centrales nucléaires et la moyenne de la dose collective par réacteur en exploitation ont légèrement diminué par rapport à 2014. Toutefois, les tendances sont les mêmes depuis 2013. Cette diminution reflète le type et la portée des travaux effectués à chaque installation.

La dose collective annuelle en 2015 par tranche en exploitation de 0,83 p-Sv est inférieure à la moyenne par tranche de 1,05 p-Sv observée les quatre années précédentes (2010 à 2014) et s'approche de l'objectif de dose de 0,8 p-Sv fixé par la WANO pour les réacteurs CANDU. La mise en œuvre d'initiatives ALARA, comme un blindage renforcé, des activités de réduction du terme source et une meilleure planification des travaux ont permis de réduire la dose collective par tranche dans l'ensemble du secteur nucléaire canadien. De plus, l'achèvement des activités de remise à neuf en 2012 a supprimé une large contribution à la dose qui tendait à hausser la valeur moyenne dans l'industrie canadienne.

**Figure E.13 : Dose collective aux centrales nucléaires en exploitation au Canada, pour chaque état d'exploitation, de 2011 à 2015**



**Figure E.14 : Moyenne de la dose collective pour les centrales nucléaires en exploitation au Canada, de 2011 à 2015**



## ANNEXE F. Limites de rejet dérivées (LRD)

Afin d'estimer les doses de rayonnement reçues par les membres du public à la suite de rejets courants des centrales nucléaires, on utilise une unité appelée « limite de rejet dérivée » (LRD), celle-ci étant fondée sur la limite de dose réglementaire de 1 millisievert par année (1 mSv/an).

Les LRD sont nécessaires, car le rejet dans l'environnement de matières nucléaires (effluents gazeux et liquides) peut exposer le public à de faibles doses de rayonnement, par voies externes et internes. Une exposition externe découle d'un contact direct avec la surface de sols contaminés par des radionucléides ou d'une immersion dans de l'eau ou une atmosphère contaminée. Une exposition interne découle de l'absorption de radionucléides par inhalation (respiration) ou par ingestion de nourriture contaminée. Ces doses aux membres du public sont assujetties aux limites obligatoires qui sont stipulées aux articles 13 et 14 du *Règlement sur la radioprotection*.

Les LRD sont calculées à l'aide d'une méthode recommandée dans la norme du Groupe CSA N288.1 08, *Lignes directrices pour calculer les limites opérationnelles dérivées de matière radioactive dans les effluents gazeux et liquides des installations nucléaires en conditions normales d'exploitation* [39].

Les tableaux F.1 et F.2 donnent les LRD pour les effluents gazeux et liquides des centrales nucléaires au Canada. Les unités de mesure utilisées dans le cas des gaz rares sont soit le térabecquerel (TBq) s'il s'agit d'un seul radionucléide, soit le térabecquerel-million d'électronvolts s'il s'agit d'un mélange de radionucléides.

**Tableau F.1 : Limites de rejets dérivées en 2015**

Centrale nucléaire	Tritium <sup>a</sup> (TBq)	Iode-131 (TBq)	Gaz rares (TBq)	Particules radioactives (TBq)	Carbone-14 (TBq)
Bruce-A <sup>i</sup>	1,98 x 10 <sup>5</sup>	1,14	1,12 x 10 <sup>5c</sup>	1,73 <sup>d</sup>	6,34 x 10 <sup>2</sup>
Bruce-B <sup>ii</sup>	3,16 x 10 <sup>5</sup>	1,35	2,17 x 10 <sup>5c</sup>	3,61 <sup>d</sup>	7,56 x 10 <sup>2</sup>
Darlington <sup>iii</sup>	5,9 x 10 <sup>4</sup> (HTO) 8,5 x 10 <sup>5</sup> (HT) <sup>b</sup>	1,4	4,5 x 10 <sup>4c</sup>	0,67	3,5 x 10 <sup>2</sup>
Pickering 1, 4 <sup>iv</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	9,8	3,2 x 10 <sup>4c</sup>	0,49	2,2 x 10 <sup>3</sup>
Pickering 5-8 <sup>v</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	8,9	4,7 x 10 <sup>4c</sup>	0,72	2,0 x 10 <sup>3</sup>
Gentilly-2 <sup>vi</sup>	8,6 x 10 <sup>4</sup>	0,3	7,7 x 10 <sup>4c</sup>	1,2	2,0 x 10 <sup>2</sup>
Point Lepreau <sup>vii</sup>	2,8 x 10 <sup>5</sup>	6,0 x 10 <sup>1</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	1,8	6,8 x 10 <sup>3</sup>

a. Oxyde de tritium (HTO)

b. Limite de rejet dérivée pour le tritium élémentaire (HT) produit par l'installation d'extraction de tritium à la centrale nucléaire de Darlington

- c. T<sub>bq</sub>-Mev (térabecquerel-million d'électrovolts)
- d. Particules (bêta/gamma)
- i. Commission canadienne de sûreté nucléaire (mai 2014), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station A and Station B* (PERP 18.00/2020), annexe C : « Derived Release Limits »
- ii. Ontario Power Generation (septembre 2011), *Derived Release Limits for Darlington Nuclear Generating Station*, NK38-REP-03482-10001-R01 (cité en référence dans le Manuel des conditions de permis [LCH-DNGS-R000 en appui au PERP 13.00/2014])
- iii. Commission canadienne de sûreté nucléaire (septembre 2013), *Manuel des conditions de permis* (LCH-PNGS-R000 en appui au PERP 48.00/2018)
- iv. Commission canadienne de sûreté nucléaire (juillet 2014), *Manuel des conditions de permis* (MCP-GENTILLY-2-R003 en appui au PERP 10.02/2016)
- v. Commission canadienne de sûreté nucléaire (septembre 2013), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Point Lepreau Nuclear Generating Station* (PERP 17.02/2017), annexe A.3 : « Derived Release Limits »

**Tableau F.2 : Limites de rejets dérivées pour les effluents liquides en 2015**

Centrale nucléaire	Tritium <sup>a</sup> (TBq)	Activité bêta-gamma (TBq)	Carbone-14 (TBq)
Bruce-A <sup>i</sup>	2,3 x 10 <sup>6</sup>	4,58 x 10 <sup>1</sup>	1,03 x 10 <sup>3</sup>
Bruce-B <sup>ii</sup>	1,84 x 10 <sup>6</sup>	5,17 x 10 <sup>1</sup>	1,16 x 10 <sup>3</sup>
Darlington <sup>iii</sup>	5,3 x 10 <sup>6</sup>	7,1 x 10 <sup>1</sup>	9,7 x 10 <sup>2</sup>
Pickering 1, 4 <sup>iv</sup>	3,7 x 10 <sup>5</sup>	1,7	3,2 x 10 <sup>1</sup>
Pickering 5-8 <sup>v</sup>	7,0 x 10 <sup>5</sup>	3,2	6,0 x 10 <sup>1</sup>
Gentilly-2 <sup>vi</sup>	1,44 x 10 <sup>7</sup>	2,23 x 10 <sup>1</sup>	3,06 x 10 <sup>2</sup>
Point Lepreau <sup>vii</sup>	4,6 x 10 <sup>7</sup>	3,9 x 10 <sup>1</sup>	3,3 x 10 <sup>2</sup>

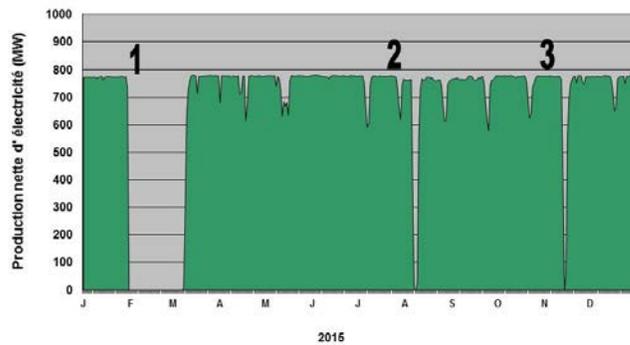
- a. Oxyde de tritium (HTO)
- i. CCSN (mai 2014), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station A and Station B* (PERP 18.00/2020), annexe C : « Derived Release Limits »
- ii. OPG (septembre 2011), *Derived Release Limits for Darlington Nuclear Generating Station*, NK38-REP-03482-10001-R01 (cité en référence dans le Manuel des conditions de permis [LCH-DNGS-R000 en appui au PERP 13.00/2014])
- iii. CCSN (septembre 2013), *Manuel des conditions de permis* (LCH-PNGS-R000 en appui au PERP 48.00/2018)
- iv. CCSN (juillet 2014), *Manuel des conditions de permis* (MCP-GENTILLY-2-R003 en appui au PERP 10.02/2016)
- v. CCSN (septembre 2013), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Point Lepreau Nuclear Generating Station* (PERP 17.02/2017), annexe A.3 : « Derived Release Limits »

## ANNEXE G. Graphiques de l'historique de la puissance des réacteurs au Canada

Il incombe directement aux titulaires de permis de centrale nucléaire de gérer l'exploitation de leurs installations de façon à préserver la santé, la sûreté et la sécurité et à protéger l'environnement, et ce, tout en respectant les obligations internationales du Canada. La CCSN est responsable devant la population canadienne, par l'entremise du Parlement, de s'assurer que les titulaires de permis s'acquittent adéquatement de leurs responsabilités. Elle ne réglemente pas la quantité d'électricité produite par chaque centrale nucléaire mais, comme cela se fait pour une automobile, elle peut examiner le temps de fonctionnement de chaque réacteur pour obtenir une comparaison générale de la mesure dans laquelle chaque centrale a bien été exploitée.

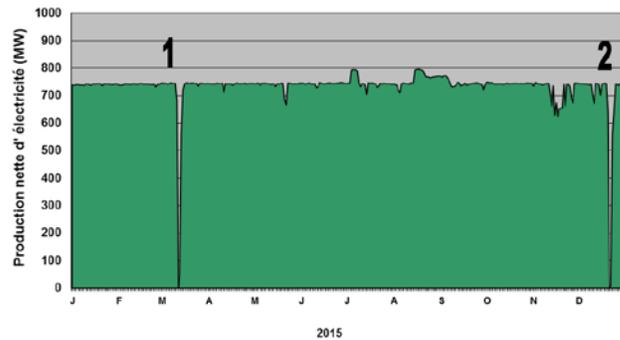
Les figures G.1 à G.20 montrent les graphiques de l'historique de la puissance des réacteurs au Canada en 2015. Ces graphiques indiquent seulement les arrêts visibles de puissance, avec une courte explication. Le nombre d'arrêts indiqués inclut les arrêts prévus et imprévus, ce qui ne correspond pas au nombre de transitoires imprévus figurant à la section 2.1.3. De plus, l'échelle de ces graphiques ne permet pas de voir les arrêts de courte durée.

**Figure G.1 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Bruce-A**



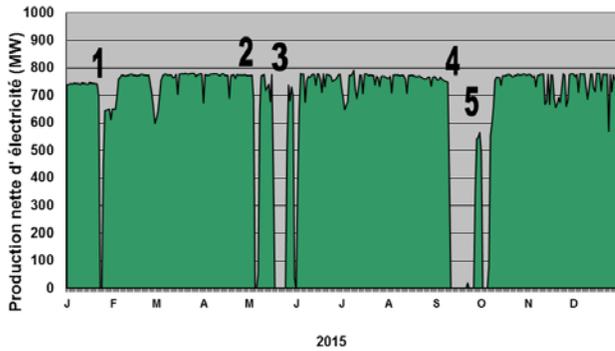
- 1 Arrêt prévu pour des travaux d'entretien de routine et l'inspection de composants
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une valve d'injection du système de refroidissement d'urgence
- 3 Arrêt imprévu pour réparer un composant défaillant du poste de manœuvres

**Figure G.2 : Historique de la puissance de la tranche 2 à la centrale de Bruce-A**



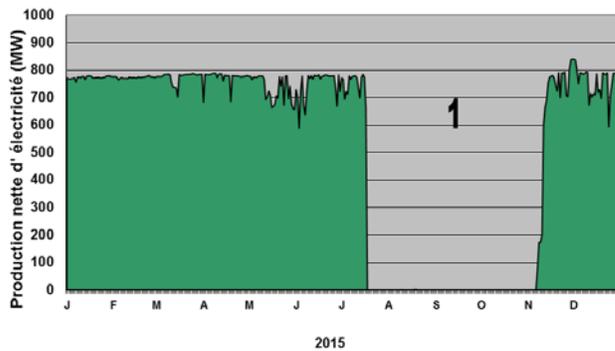
- 1 Arrêt prévu pour remplacer un disjoncteur du poste de manœuvres
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une valve dans le système de régulation du réacteur

**Figure G.3 : Historique de la puissance de la tranche 3 à la centrale de Bruce-A**



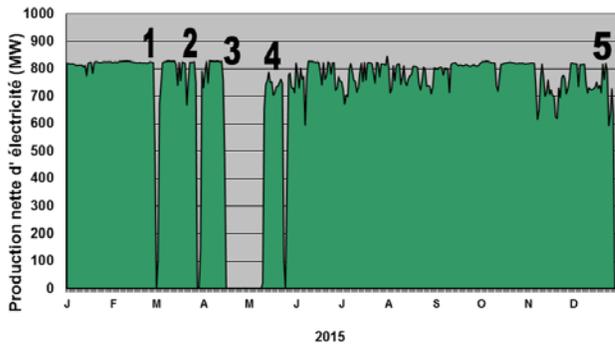
- 1 Arrêt prévu pour apporter des modifications au dispositif d'excitation
- 2 Arrêt imprévu causé par une défaillance du dispositif d'excitation
- 3 Arrêt imprévu causé par une défaillance du dispositif d'excitation
- 4 Arrêt prévu pour procéder au déchargement ciblé de canaux de combustible
- 5 Arrêt imprévu pour extraire une machine de chargement du combustible coincée

**Figure G.4 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Bruce-A**



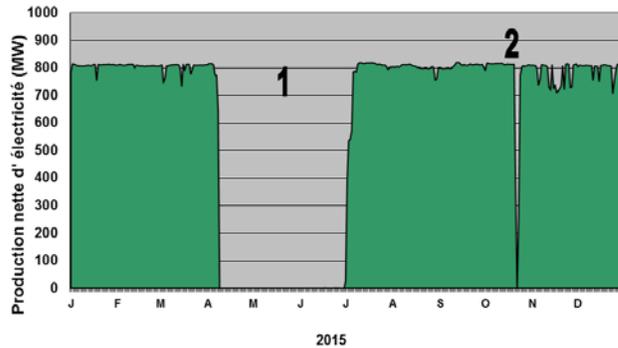
- 1 Arrêt prévu pour des travaux d'entretien de routine et l'inspection de composants

**Figure G.5 : Historique de la puissance de la tranche 5 à la centrale de Bruce-B**



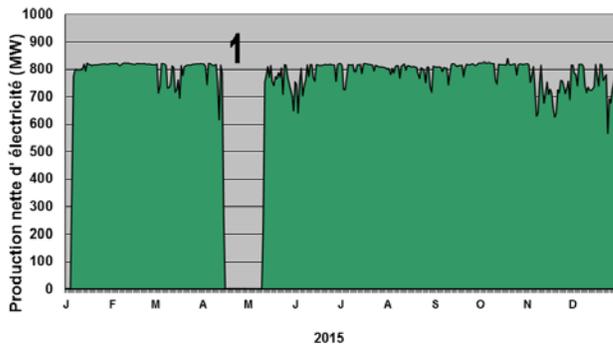
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une barre d'arrêt défectueuse du SAU1
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une fuite du refroidisseur du générateur
- 3 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide
- 4 Arrêt causé par une production de base excédentaire
- 5 Arrêt imprévu pour réparer une vanne d'entretien du système de refroidissement

**Figure G.6 : Historique de la puissance de la tranche 6 à la centrale de Bruce-B**



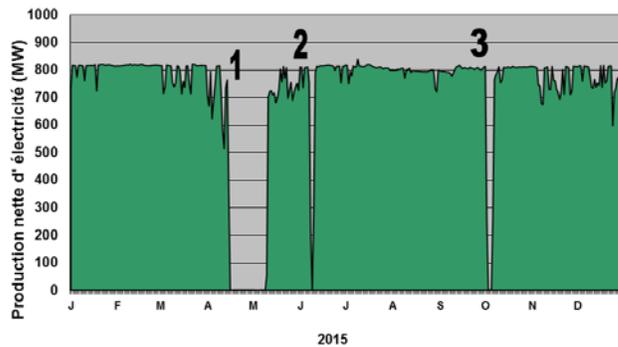
- 1 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine, retirer le cobalt, inspecter des composants et réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une conduite d'eau d'alimentation de la chaudière

**Figure G.7 : Historique de la puissance de la tranche 7 à la centrale de Bruce-B**



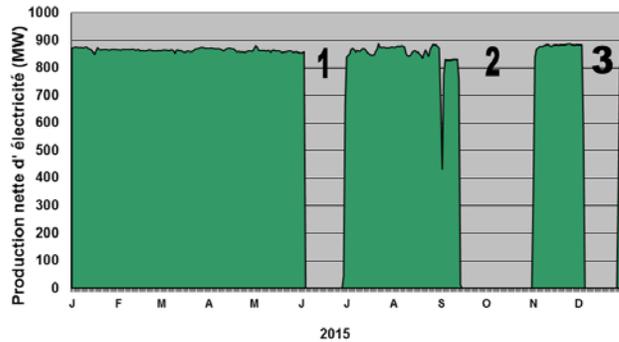
- 1 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide

**Figure G.8 : Historique de la puissance de la tranche 8 à la centrale de Bruce-B**



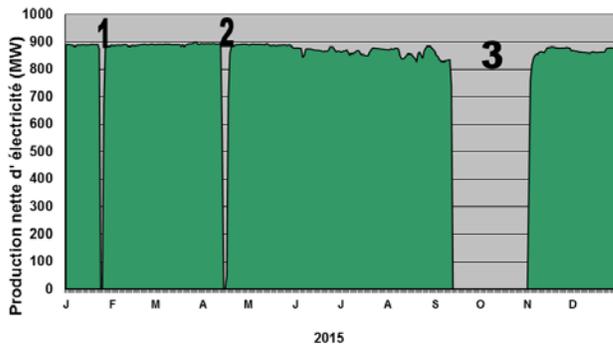
- 1 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide
- 2 Arrêt imprévu pour réparer le moteur d'une pompe du circuit caloporteur
- 3 Arrêt imprévu pour réparer une vanne de commande de la zone liquide

**Figure G.9 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Darlington**



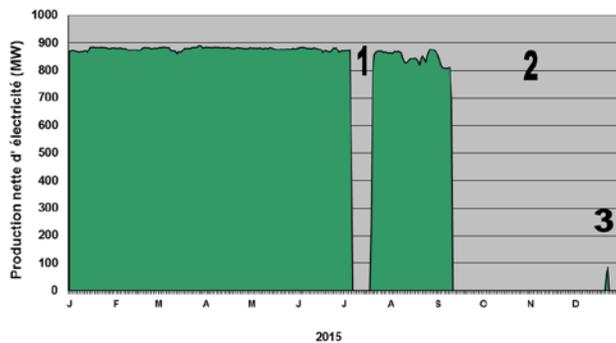
- 1 Arrêt prévu pour remplacer le moteur de pompe n° 3 du circuit caloporteur
- 2 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide
- 3 Arrêt prévu pour remplacer le moteur de pompe n° 1 du circuit caloporteur

**Figure G.10 : Historique de la puissance de la tranche 2 à la centrale de Darlington**



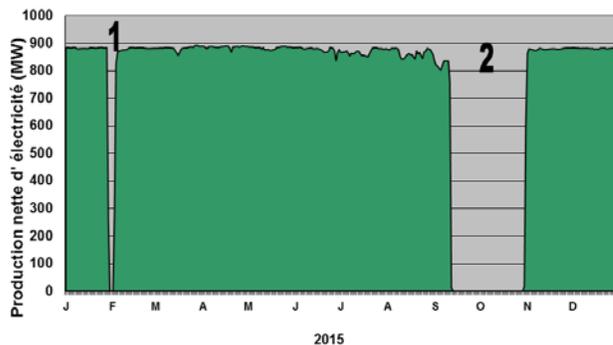
- 1 Arrêt imprévu à la suite de l'essai de démarrage d'une pompe de secours pour le déclenchement de la turbine
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une fuite sur une conduite du circuit caloporteur
- 3 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide

**Figure G.11 : Historique de la puissance de la tranche 3 à la centrale de Darlington**



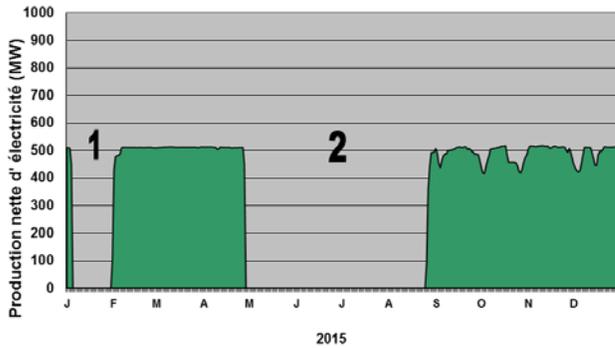
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'huile du joint d'étanchéité du générateur
- 2 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide
- 3 Arrêt imprévu pour réparer une fuite du réchauffeur du pressuriseur du circuit caloporteur

**Figure G.12 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Darlington**



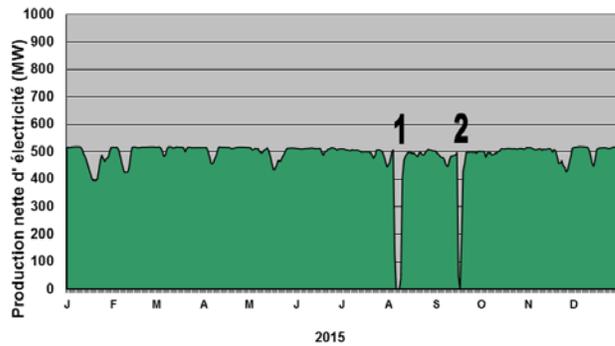
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'eau de refroidissement en recirculation
- 2 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur le bâtiment sous vide

**Figure G.13 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Pickering**



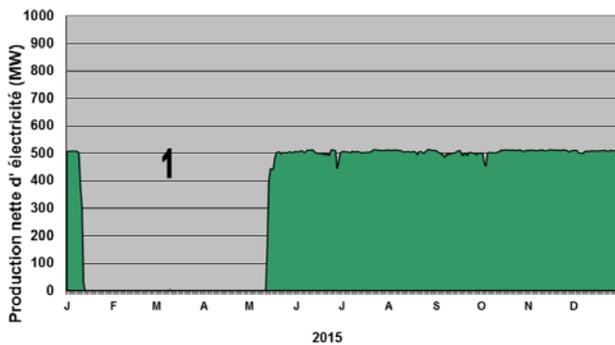
- 1 Arrêt prévu pour réaliser des travaux d'entretien sur la vanne d'entrée de la calandre du modérateur
- 2 Arrêt prévu pour apporter des modifications à la suite de l'accident de Fukushima et réaliser des travaux d'entretien sur la pompe et la turbine du circuit caloporteur

**Figure G.14 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Pickering**



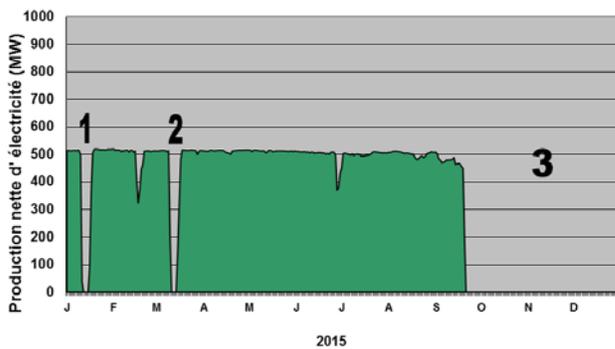
- 1 Arrêt imprévu pour réparer le dispositif d'alarme de la température de la chaudière
- 2 Arrêt imprévu causé par une perte de puissance sur le dispositif d'alarme de la température de la chaudière

**Figure G.15 : Historique de la puissance de la tranche 5 à la centrale de Pickering**



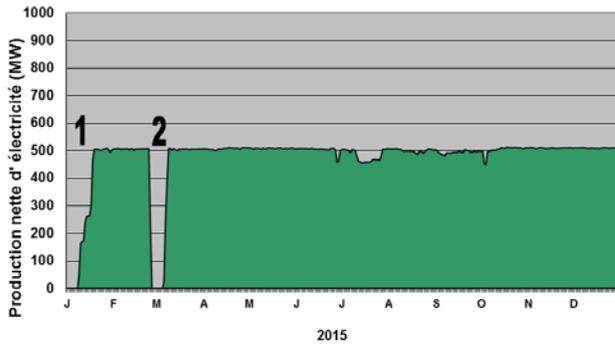
- 1 Arrêt prévu pour des travaux d'entretien de routine.

**Figure G.16 : Historique de la puissance de la tranche 6 à la centrale de Pickering**



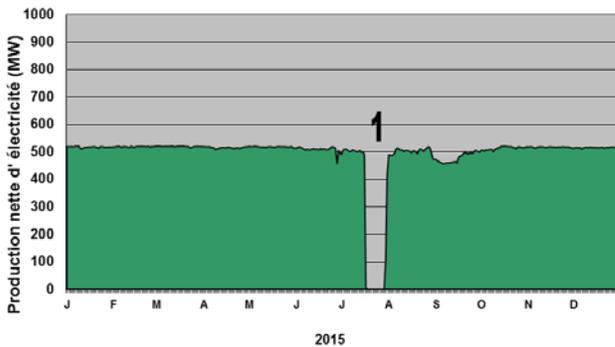
- 1 Arrêt imprévu causé par une défaillance du système de commande de l'arrêt d'urgence
- 2 Arrêt imprévu causé par une perte de pression dans la turbine
- 3 Arrêt prévu pour des travaux d'entretien de routine et l'inspection de composants

**Figure G.17 : Historique de la puissance de la tranche 7 à la centrale de Pickering**



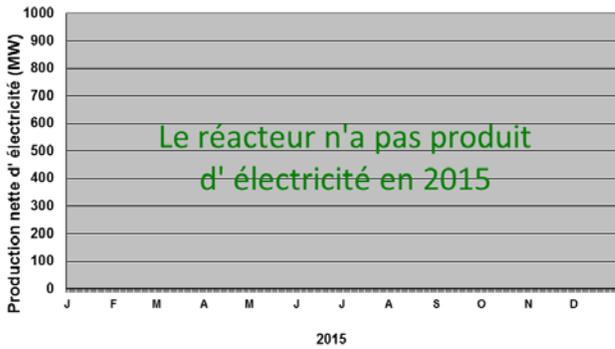
- 1 Poursuite de l'arrêt prévu en 2014
- 2 Arrêt imprévu pour réparer des unités de recombinaison de l'hydrogène

**Figure G.18 : Historique de la puissance de la tranche 8 à la centrale de Pickering**

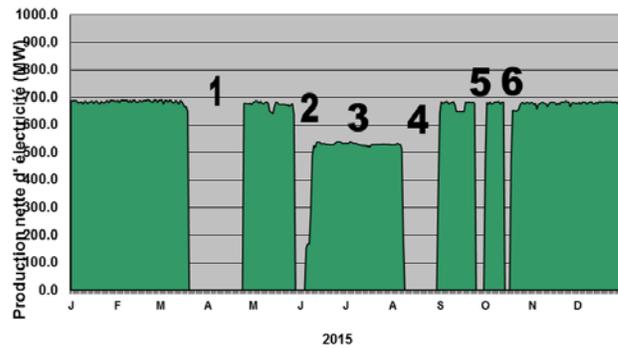


- 1 Arrêt prévu pour réparer le système d'arrêt d'urgence par injection de liquide

**Figure G.19 : Historique de la puissance du réacteur à la centrale de Gentilly-2**



**Figure G.20 : Historique de la puissance du réacteur à la centrale de Point Lepreau**



- 1 Arrêt imprévu pour réparer une machine de chargement de combustible
- 2 Arrêt imprévu pour réparer un réchauffeur
- 3 Baisse de puissance causée par le réchauffeur
- 4 Arrêt prévu pour réparer le réchauffeur
- 5 Arrêt imprévu causé par des joints d'étanchéité d'une vanne d'isolation du confinement
- 6 Arrêt imprévu pour réparer une fuite du système de commande hydraulique de la turbine

## **ANNEXE H.      État d'avancement de la mise en œuvre des mesures à prendre relativement à Fukushima**

Le tableau H.1 présente l'état d'avancement de la mise en œuvre des mesures à prendre relativement à Fukushima (MPF) à chaque centrale, en date du 24 mai 2016, suivi d'une description de chacune des mesures en cause. Dans certains cas, des MPF propres à une centrale ont été ouvertes aux fins de suivi des travaux visant l'atteinte d'autres résultats. Les mesures de suivi sont gérées dans le cadre des activités courantes de vérification de la conformité.

*Le Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi*[5] fournit une description complète des MPF applicables aux centrales nucléaires énumérées dans la présente annexe. Les titulaires de permis ont atteint les objectifs exigés pour toutes les MPF, ce qui signifie que tous les dossiers relatifs aux MPF sont maintenant clos.

**Tableau H.1 : État d'avancement de la mise en œuvre des MPF (en date du 24 mars 2016)**

MPF*	Darlington				Pickering, tranches 1 et 4				Pickering, tranches 5 à 8				Bruce-A				Bruce-B				Point Lepreau				Gentilly-2			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
AI 1.1.1	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
AI 1.1.2	✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓			
AI 1.2.1		✓			S.O.				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.2.2		✓			S.O.				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.2.3		✓			S.O.				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.3.1				✓			✓				✓			✓					✓			✓					S	
AI 1.3.2			✓				✓				✓			✓					✓			✓					S	
AI 1.4.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.5.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.6.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.6.2		S.O.			✓				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.7.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓				✓				
AI 1.8.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓				✓			S	
AI 1.9.1			✓				✓				✓			✓			✓			✓			✓				✓	
AI 1.10.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓				S				
AI 1.10.2	✓				✓				✓				✓				✓			✓				S				
AI 1.11.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓				S				
AI 2.1.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 2.1.2		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 2.2.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 3.1.1		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 3.1.2		✓			✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				S.O.	
AI 3.1.3		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 3.1.4		✓			✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 3.2.1	✓				✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				S.O.	
AI 3.2.2	✓				✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				S.O.	
AI 4.1.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 4.1.2	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 4.2.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				✓	
AI 5.1.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 5.1.2	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 5.2.1	✓				✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				✓	
AI 5.2.2	✓				✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				S	
AI 5.2.3	✓				✓				✓				✓				✓			S.O.			✓				✓	
AI 5.3.1	✓				✓				✓				✓				✓			✓			✓				S	
AI 5.4.1	S.O.				S.O.				S.O.				S.O.				S.O.			✓			✓				S	
Total	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	13	3	2	18	15	1	2
Clos/S.O.	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	15	1	2	18	13	3	2	18	15	1	2
Ouvert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Les MPF sont décrites dans les pages suivantes

S – En suspens pour Gentilly-2

S.O. – Sans objet

**Tableau H.2 : Description des mesures à prendre relativement à Fukushima et dates d'achèvement**

MPF	Description des mesures à prendre relativement à Fukushima
1.1.1	Une évaluation actualisée de la capacité des vannes de décharge du condenseur de purge/dégazeur fournissant une preuve supplémentaire que les vannes ont une capacité suffisante. Décembre 2012.
1.1.2	Au besoin, un plan et un calendrier pour les essais de confirmation de l'installation ou la mise en place d'une capacité de décharge supplémentaire. Décembre 2012.
1.2.1	Une évaluation de la capacité de décharge du bouclier caisson ou de la voûte de calandre. Décembre 2013.
1.2.2	Si la capacité de décharge est insuffisante, une évaluation des avantages offerts par une capacité de décharge suffisante et de la faisabilité d'assurer une capacité de décharge supplémentaire. Décembre 2013.
1.2.3	Si une capacité de décharge supplémentaire est avantageuse et réalisable, un plan et un calendrier pour assurer une capacité de décharge supplémentaire. Décembre 2013.
1.3.1	Des évaluations du caractère adéquat des moyens existants pour protéger l'intégrité du confinement et empêcher des rejets incontrôlés dans le cas d'accidents hors dimensionnement (AHD), y compris les accidents graves. Décembre 2015.
1.3.2	Lorsque les moyens existants sont jugés insuffisants pour protéger l'intégrité du confinement et prévenir les rejets incontrôlés de matières radioactives dans le cas d'AHD, y compris les accidents graves, un plan et un calendrier d'amélioration de la conception afin de contrôler les rejets radiologiques à long terme et, dans la mesure du possible, les rejets non filtrés. Décembre 2015.
1.4.1	Un plan et un calendrier pour l'installation de recombineurs autocatalytiques passifs aussi rapidement que possible. Décembre 2012.
1.5.1	Une évaluation du potentiel de génération d'hydrogène dans la zone de la piscine de stockage du combustible usé (PSCU) et de la nécessité de recourir à des mesures d'atténuation de l'hydrogène. Décembre 2013.
1.6.1	Une évaluation de la réponse structurale de la PSCU aux températures supérieures à la température limite de dimensionnement, y compris une évaluation du taux de fuite maximal crédible après tout dommage structural prédit. Décembre 2013.
1.6.2	Un plan et un calendrier pour la mise en œuvre de toute mesure d'atténuation supplémentaire jugée nécessaire à la lumière de l'évaluation de l'intégrité structurale. Décembre 2013.
1.7.1	Un plan et un calendrier pour l'optimisation des mesures existantes (fournir un appoint au circuit caloporteur primaire, aux générateurs de vapeur, au modérateur, etc.) prévoyant la mise en place de mesures supplémentaires pour les différents appoints en cause, avec les analyses s'y rapportant. Décembre 2013.
1.8.1	Un plan détaillé et un calendrier pour l'évaluation de la pérennité de l'équipement, ainsi qu'un plan et un calendrier de la mise à niveau de l'équipement, le cas échéant, le tout en fonction de l'évaluation. Décembre 2013.
1.9.1	Une évaluation de l'habitabilité des installations de contrôle dans les conditions découlant des accidents hors dimensionnement et des accidents graves. Le cas échéant, un plan détaillé et le calendrier des mises à niveau des installations de contrôle. Décembre 2014.
1.10.1	Une évaluation des besoins et des capacités en alimentation électrique pour les

MPF	Description des mesures à prendre relativement à Fukushima
	principaux instruments et dispositifs de commande. L'évaluation doit déterminer les améliorations possibles qui permettraient d'augmenter la disponibilité de ces dispositifs, au besoin. Décembre 2012.
1.10.2	Un plan et un calendrier de mise en œuvre des mises à jour désignées. Une cible de huit heures sans avoir besoin d'un soutien hors site doit être utilisée. Décembre 2012.
1.11.1	Un plan et un calendrier pour les achats (d'équipement d'urgence et d'autres ressources qui pourraient être stockés hors site). Décembre 2012.
2.1.1	Réévaluer, à l'aide de calculs modernes et de méthodes de pointe, l'ampleur propre au site de chaque événement externe pouvant avoir une incidence sur la centrale. Décembre 2013.
2.1.2	Évaluer si la protection nominale actuelle propre au site, pour chaque événement externe pris en compte dans le cadre de la mesure 2.1.1 ci-dessus, est suffisante. Si des lacunes sont décelées, un plan de correction devrait être proposé. Décembre 2013.
2.2.1	Plan de mise en œuvre, propre à chaque site, du document RD-310, <i>Analyse de la sûreté pour les centrales nucléaires</i> . Décembre 2013.
3.1.1	Lorsque des lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG) n'ont pas été élaborées, mises au point ou entièrement mises en œuvre, fournir des plans et des calendriers de réalisation. Décembre 2013.
3.1.2	Pour les centrales à tranches multiples, fournir des plans et des calendriers pour l'inclusion des événements pouvant toucher plusieurs tranches dans les LDGAG. Décembre 2013.
3.1.3	Pour toutes les centrales, des plans et des calendriers en vue de l'inclusion des événements pouvant toucher les PSCU dans la documentation d'exploitation de la centrale, le cas échéant. Décembre 2013.
3.1.4	Une démonstration de l'efficacité des LDGAG par le truchement d'exercice sur table et d'exercices en temps réel. Décembre 2013.
3.2.1	Une évaluation du caractère adéquat de la modélisation actuelle des accidents graves aux centrales à tranches multiples. L'évaluation devrait fournir une spécification fonctionnelle de tous les modèles améliorés nécessaires. Décembre 2012.
3.2.2	Un plan et un calendrier d'élaboration de la modélisation améliorée, y compris tout le soutien expérimental nécessaire. Décembre 2012.
4.1.1	Une évaluation de l'adéquation des plans d'urgence et des programmes existants. Décembre 2012.
4.1.2	Un plan et un calendrier pour combler les lacunes relevées dans l'évaluation. Décembre 2012.
4.2.1	Un plan et un calendrier pour l'élaboration de programmes améliorés d'exercices. Décembre 2012.
5.1.1	Une évaluation de l'adéquation de l'alimentation de secours pour les installations et l'équipement de secours. Décembre 2012.
5.1.2	Un plan et un calendrier pour combler les lacunes relevées. Décembre 2012.
5.2.1	Définir le soutien extérieur et les ressources externes qui peuvent être nécessaires pendant une urgence. Décembre 2012.
5.2.2	Définir les accords de soutien extérieur et les ressources externes qui ont été officialisés et documentés. Décembre 2012.

<b>MPF</b>	<b>Description des mesures à prendre relativement à Fukushima</b>
<b>5.2.3</b>	Confirmer si les accords non documentés peuvent être officialisés. Décembre 2012.
<b>5.3.1</b>	Un plan de projet et un calendrier d'installation. Décembre 2012.
<b>5.4.1</b>	Mettre au point des outils de modélisation des termes sources et des doses propres à chaque centrale. Décembre 2012.

## ANNEXE I. Modifications apportées aux permis d'exploitation et révisions des manuels des conditions de permis

Les tableaux de la présente les modifications apportées aux permis d'exploitation et les révisions des manuels des conditions de permis (MCP) pour les titulaires de permis de chaque centrale nucléaire pour la période comprise entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 30 avril 2016.

### I.1 Bruce A et B

**Tableau I.1 : Modifications apportées en 2015 aux PERP des centrales de Bruce-A et Bruce-B**

N° de PERP - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
PERP 18.00/2020 1 <sup>er</sup> juin 2015	Aucune modification n'a été apportée au PROL pour les centrales nucléaires de Bruce A et B (PERP 18.00/2020) pendant la période visée par le rapport.
15.00/2015, 28 mai 2015, Bruce-A	Le PERP 15.00/2015 de la centrale de Bruce-A a été renouvelé à titre de PERP unique 18.00/2020 pour les centrales de Bruce A et B et est entré en vigueur le 1 <sup>er</sup> juin 2015.
16.00/2015, 28 mai 2015, Bruce-B	Le PERP 16.00/2015 de la centrale de Bruce-B a été renouvelé à titre de PERP unique 18.00/2020 pour les centrales de Bruce A et B et est entré en vigueur le 1 <sup>er</sup> juin 2015.

**Tableau I.2 : Modifications importantes apportées aux MCP des centrales de Bruce-A et Bruce-B en 2015**

Section	Description de la modification	Nature de la révision	MCP
S.O.	Aucune modification n'a été apportée au Manuel des conditions de permis des centrales de Bruce A et B (MCP-BNGS-R000) pendant la période visée par le rapport.	S.O.	Bruce A et B

### I.2 Darlington

**Tableau I.3 : Modifications apportées en 2015 au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance de la centrale de Darlington**

N° de PERP - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
PERP 13.00/2025 – 1 <sup>er</sup> janvier 2016	Renouvellement du PERP, valide du 1 <sup>er</sup> janvier 2016 au 30 novembre 2025.

**Tableau I.4 : Modifications importantes apportées en 2015 au MCP de la centrale de Darlington**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
Toutes les sections	Publication d'une nouvelle version du MCP afin qu'il tienne compte du PERP actuellement en vigueur (PERP 13.00/2025).	Renouvellement
5.1	Mise à jour du MCP afin d'ajouter des références aux documents REGDOC-2.4.1 et REGDOC-2.4.2.	Technique
11.1	Mise à jour des critères de vérification de la conformité (CVC) afin qu'ils s'harmonisent davantage avec les documents RD-353 et REGDOC-2.10.1.	Administrative
14.1	Mise à jour du MCP pour qu'il cite le document RD-336.	Technique
Plusieurs	Mise à jour du MCP pour remplacer la référence au document S-99 par une référence au REGDOC-3.1.1.	Technique

### I.3 Pickering

**Tableau I.5 : Modifications apportées en 2015 au PERP de la centrale de Pickering**

N° de PERP - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
48.02/2018 – 18 décembre 2015	Les modifications apportées au permis vont comme suit : Remplacement des références aux documents RD-310, <i>Analyses de la sûreté pour les centrales nucléaires</i> , et S-294, <i>Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires</i> , par des références aux documents REGDOC-2.4.1, <i>Analyse déterministe de la sûreté</i> , et REGDOC-2.4.2, <i>Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires</i> .

**Tableau I.6 : Modifications importantes apportées en 2015 au MCP de la centrale de Pickering**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
1.4	Mise à jour de la référence à l'accord entre OPG et la ville de Pickering pour l'intervention en cas d'incendie dans la zone d'exclusion.	Administrative
3.3	Mise à jour des critères de vérification de la conformité afin de préciser les exigences du document RD-204 relatives à l'exécution des fonctions de chef de quart de salle de commande et de chef de quart accrédité (paragraphes 25.2.6 et 26.7 du document RD-204).	Administrative
4.1	Ajout d'une référence à l'approbation donnée par la CCSN pour les seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques installées.  Ajout d'une référence à l'approbation donnée par la CCSN pour l'utilisation d'un état d'arrêt garanti à l'aide de barres avec un modérateur drainé.	Administrative
5.1	Remplacement des références aux documents RD-310 et S-294 par des références aux documents REGDOC-2.4.1 et REGDOC-2.4.2.	Administrative
6.1	Ajout de la norme de la CSA N290.12-14 dans les sections Recommandations et Orientation.	Administrative

Section	Description de la modification	Nature de la révision
7.1	Mise à jour des références au programme d'inspection périodique. Ajout d'une précision sur l'accréditation pour les membres du personnel qui réalisent des examens non destructifs.	Administrative
5.1, 10.1	Mise à jour de la section 5.1 sur l'état d'avancement de la mesure de suivi 2012-48-3489. Mise à jour de la section 10.1 sur l'exigence relative aux rapports annuels à présenter concernant la surveillance de l'entraînement et de l'impaction du poisson.	Administrative
10.1	Mise à jour du texte à la suite de la mise en œuvre de la norme N288.4-10.	Administrative
11.1	Mise à jour du texte portant sur les critères de vérification de la conformité liés aux entraînements et aux exercices d'urgence.	Administrative
12.1	Retrait des exigences concernant les avis et les rapports à produire pour les déchets envoyés aux installations d'enfouissement.	Administrative
13.1	Mise à jour du texte afin d'ajouter l'approbation donnée par la CCSN concernant l'utilisation du test de condition physique des agents de sûreté nucléaire.	Administrative

## I.4 Gentilly-2

**Tableau I.7 : Modifications apportées en 2015 au PERP de la centrale de Gentilly-2**

N° de PERP - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
10.03/2016 – 5 juin 2015	Le permis a été modifié afin de remplacer les références au document S-99, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> par le document REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> .

**Tableau I.8 : Modifications importantes apportées en 2015 au MCP de la centrale de Gentilly-2**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
3.3.2	Changements à l'effectif minimal.	Administrative
3.5.2	Suppression de l'exigence visant à soumettre une étude probabiliste de sûreté.	Administrative
3.10.2, 3.10.4	Retrait de l'I-131 et des gaz rares des LRD et des tableaux de seuils d'intervention.	Administrative

## I.5 Point Lepreau

**Tableau I.9 : Modifications apportées en 2015 au PERP de la centrale de Point Lepreau**

N° de PERP - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
17.04/2017 – 1 <sup>er</sup> janvier 2015	Le 24 octobre 2014, Énergie NB a présenté à la CCSN une demande visant à modifier le permis d'exploitation de la centrale de Point Lepreau afin de remplacer les références au document S-99 par des références au document REGDOC-3.1.1 et d'ajouter les modifications connexes à deux conditions de permis. Afin de garantir la conformité aux exigences de production de rapports, le personnel de la CCSN a recommandé que la Commission ajoute une référence au document RD-336, sous la

	<p>condition de permis 14.1, une recommandation pour laquelle le titulaire de permis s'est dit d'accord.</p> <p>La CCSN a approuvé cette demande de modification de permis le 23 décembre 2014, et la modification est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015.</p>
--	--

**Tableau I.10 : Modifications importantes apportées en 2015 au MCP de la centrale de Point Lepreau**

<b>Section</b>	<b>Description de la modification (MCP-CNPL-R006) 23 octobre 2015</b>	<b>Nature de la révision</b>
Plusieurs sections du MCP	Modification du texte pour qu'il tienne compte des changements apportés au modèle du MCP et d'autres changements/corrections/mises à jour de nature administrative.	Administrative
1.1, 3.1, 4.5 4.6, 5.1, 6.5, 7.2, 7.5, 10.3, 12.2, Annexe B.2 Annexe C.2	Changements administratifs à la suite de l'approbation, par la Commission, de la condition de permis n° 4 concernant le remplacement des références au document S-99 par des références au document REGDOC-3.1.1 (PERP 17.04/2017).	Administrative
1.3	Retrait de la condition de permis 1.3 et du texte correspondant dans le MCP (entrée en vigueur le 1 <sup>er</sup> janvier 2015) en vertu de la condition de permis n° 4 (PERP 17.04/2017).	Administrative
11.2	Retrait de la stratégie de mise en œuvre pour la norme de la CSA N293-07 à la suite de la levée du point d'arrêt.	Administrative
14.1 Annexe C	Modification de la condition de permis et du texte correspondant dans le MCP à la suite de la modification n° 4 au PERP, ajout d'une référence au document RD-336 à la condition de permis 14.1 (PERP 17.04/2017).	Administrative
16.4	Retrait d'étapes importantes du plan visant à atteindre la conformité à la norme de la CSA N293-07 à la suite de la levée du point d'arrêt.	Administrative
<b>Section</b>	<b>Description de la modification (MCP-CNPL-R007) 1<sup>er</sup> mars 2016</b>	<b>Nature de la révision</b>
Plusieurs sections du MCP	Modification du texte pour qu'il tienne compte de changements/corrections/mises à jour de nature administrative au MCP.	Administrative
5.2	Ajout d'un calendrier pour la présentation d'une EPS révisée.	Administrative
5.2	Ajout de l'engagement d'Énergie NB concernant la présentation d'une analyse des écarts et d'un plan de mise en œuvre relatif au document REGDOC-2.4.2 avant le 31 décembre 2015 ainsi que la mise au point définitive et la présentation d'un programme d'EPS aux fins d'approbation par le personnel de la CCSN au plus tard le 1 <sup>er</sup> août 2016.	
7.3 Annexe D	Révision du texte afin d'ajouter l'approbation du plan d'inspection périodique des tubes de force des canaux de combustible présenté par Énergie NB, conformément à la norme de la CSA N285.4-09, ainsi que l'approbation du plan de conformité relatif à la norme de la CSA N285.8.	Administrative
10.1	Mise à jour afin d'indiquer qu'Énergie NB a présenté une analyse des écarts et un plan de mise en œuvre relativement à la conformité aux normes de la CSA N288.4 et N288.5, lesquels ont été examinés et approuvés par le personnel de la CCSN.	Administrative

Section	Description de la modification (MCP-CNPL-R008) 22 mars 2016	Nature de la révision
5.2	Révisions multiples concernant le programme d'EPS et le calendrier de présentation. Ajout de texte indiquant qu'Énergie NB respecte les exigences du document REGDOC-2.4.2. Déplacement de la section portant sur l'évaluation des risques environnementaux (ERE) vers la section 10.1, conformément à la modification entrée en vigueur le 1 <sup>er</sup> janvier 2016.	Administrative
6.5	Ajout de précisions concernant l'exemption relative au numéro d'enregistrement canadien et aux conduites de protection contre les incendies enfouies. Précision du texte relatif au personnel qui réalise des examens non destructifs.	Administrative
7.3 Annexe D	Retrait de la référence à la norme de la CSA N285.5-M90, Énergie NB ayant adopté la version de 2008. Ajout de texte pour indiquer qu'il n'est plus nécessaire pour le titulaire de permis de présenter une demande administrative afin d'être autorisé à contourner les normes N285.4 et N285.5. Ajout de la date limite pour faire approuver le test de taux de fuite du bâtiment du réacteur de 2014. Ajout d'une référence concernant la transition vers un programme de gestion du vieillissement qui soit conforme au document RD-334.	Administrative
10.1	Ajout d'une mise à jour sur l'évaluation des risques environnementaux (ERE) afin d'indiquer que l'ERE révisée est terminée. Modifications mineures à la section portant sur la norme de la CSA N288.4 afin d'indiquer les progrès actuels.	Administrative
16.2	Ajout de l'approbation de la CCSN concernant les résultats du test de taux de fuite du bâtiment du réacteur.	Administrative
Annexe G	Ajout du compte rendu sur l'approbation du personnel de la CCSN pour un écart à la norme de la CSA N285.0-08, conformément aux conditions de permis 6.5 et 6.6.	Administrative