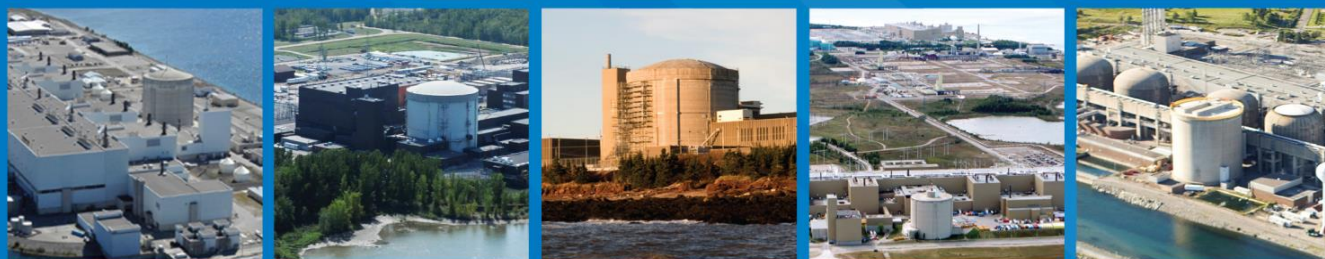




# Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2014



Septembre 2015



## **Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2014**

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2015

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

ISSN 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 published in English under the Title: *Regulatory Oversight Report for Canadian Nuclear Power Plants: 2014*

### **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, Ottawa  
C. P. 1046, Succursale B  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
CANADA

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

Télécopieur : (613) 995-5086

Courriel : [info@cnsccsn.gc.ca](mailto:info@cnsccsn.gc.ca)

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

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

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

Twitter : [@CNSC\\_CCSN](https://twitter.com/CNSC_CCSN)

### **Images en 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 : 2014* (le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires) présente l'évaluation effectuée par le personnel de la CCSN du rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires au Canada en 2014 et décrit en détail les progrès réalisés sur le plan des enjeux et des initiatives réglementaires au 30 avril 2015.

En 2014 :

- Six permis d'exploitation de centrale nucléaire étaient en vigueur
- Dix-neuf réacteurs étaient en exploitation
- Gentilly-2 a été en transition vers un état de stockage sûr tout au long de l'année et a terminé la transition le 2 décembre 2014
- Les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont demeurées dans un état de stockage sûr, tout comme au cours des autres années depuis que le combustible de leur réacteur a été retiré en 2008

### 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 2014. 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.

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 les cotes attribuées aux centrales nucléaires du Canada en 2014. Ce tableau présente les DSR de chaque centrale, les moyennes de l'industrie et les cotes de rendement intégrées qui évaluent le rendement global d'une centrale en matière de sûreté. Les catégories de

cotes 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.

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 14 fois, une augmentation de trois par rapport à 2013. Des améliorations ont mené à une hausse de la cote du rendement global en matière de sûreté à « Entièrement satisfaisant » pour la centrale Bruce-B sur le plan de la conduite de l'exploitation et à « Entièrement satisfaisant » pour les centrales Bruce-A et Bruce-B et la centrale de Darlington sur le plan de la gestion des déchets. Sur le plan de la santé et de la sécurité classiques, la cote de la centrale de Darlington en 2014 est passée de « Entièrement satisfaisant » pour revenir à « Satisfaisant ».

Les cotes attribuées aux centrales nucléaires sont fondées sur les observations relevées au cours des inspections, des examens documentaires et d'autres activités de vérification de la conformité menées par le personnel de la CCSN. Pour la première fois depuis la mise en place du cadre des DSR en 2010, aucune observation d'importance moyenne ou supérieure n'a été soulevée. Ce résultat témoigne des améliorations mises en place de façon continue par les titulaires de permis de centrale nucléaire.

Les cotes moyennes pour l'ensemble des centrales nucléaires étaient « Satisfaisant » pour onze DSR et « Entièrement satisfaisant » pour trois DSR, une augmentation d'une cote « Entièrement satisfaisant » (en gestion des déchets) comparativement à 2013. Les cotes de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » sur le plan de la santé et de la sécurité classiques sont demeurées inchangées par rapport à 2013.

Pour l'année 2014, la cote intégrée de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée aux centrales de Darlington et Bruce-B et la cote intégrée de rendement « Satisfaisant » l'a été dans le cadre de toutes les autres centrales. Par rapport aux cotes de rendement intégrées de 2013, la centrale Bruce-B est passée à la cote « Entièrement satisfaisant ». La centrale de Darlington est demeurée à « Entièrement satisfaisant », soit la même cote que celle obtenue en 2013. Aucune centrale n'a obtenu une cote intégrée « Inférieur aux attentes » ou « Inacceptable ».

**Tableau 1 : Cotes de rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires canadiennes en 2014**

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	SA	ES	ES	SA	SA	SA	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA	SA	SA	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	SA	SA	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	SA	SA	SA	ES
Sécurité	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
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	SA	ES	ES	SA	SA	SA	SA

### Faits saillants du rendement pour chaque centrale

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

La cote « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Bruce-A en 2014, comme en 2013; la cote de la centrale de Bruce-B est passée de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant », ce qui constitue une amélioration par rapport à 2013.

Bien que la cote « Satisfaisant » ait été attribuée au rendement dans la plupart des DSR, la CCSN a souligné que la centrale de Bruce-A a obtenu une cote « Entièrement satisfaisant » dans trois domaines et que la centrale de Bruce-B a obtenu la même cote dans quatre domaines :

#### Bruce-A

- Santé et sécurité classiques
- Gestion des déchets
- Sécurité

#### Bruce-B

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

Ces cotes sont demeurées inchangées par rapport à 2013 pour les DRS « Santé et de la sécurité classiques » et « Sécurité ». Des améliorations ont été observées aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B par rapport à 2013 dans le domaine de la gestion des déchets.

De plus en 2014, la cote de rendement pour la « Conduite de l'exploitation » déterminée par la CCSN pour la centrale de Bruce-B s'est améliorée et est passée de « Satisfaisant » à « Entièrement satisfaisant ».

La centrale de Bruce-B a obtenu un excellent rendement pour la « Conduite de l'exploitation »; la centrale n'a enregistré aucun arrêt imprévu pendant l'année. Le personnel de Bruce Power a suivi les procédures des centrales et a exploité les centrales à l'intérieur des paramètres d'exploitation sûre.

En mars 2014, Bruce Power a demandé que la validité de ses permis d'exploitation soit prolongée jusqu'au 31 mai 2015 afin de favoriser une participation appropriée du public au processus d'audience publique, et la Commission a acquiescé à cette demande. L'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. Le 27 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.

En septembre 2014, la Commission a autorisé Bruce Power à exploiter les tranches 5 et 6 de la centrale de Bruce-B au-delà du seuil de 210 000 heures équivalentes pleine puissance (HEPP) jusqu'à concurrence de 245 000 HEPP. 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 HEPP.

### *Darlington*

En 2014, la centrale de Darlington a obtenu une cote intégrée « Entièrement satisfaisant », tout comme en 2013.

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
- Radioprotection
- Gestion des déchets
- Sécurité

À propos de ces quatre cotes de rendement, le personnel de la CCSN a constaté que la cote attribuée au DSR « Sécurité » pour l'année 2014 était meilleure, soit « Entièrement satisfaisant » alors qu'elle était « Satisfaisant » pour l'année 2013, tandis que les trois autres cotes de rendement étaient les mêmes que celles de l'année dernière. De même, la cote attribuée à la centrale de Darlington par le personnel de la CCSN pour le DSR « Santé sécurité classiques » est revenue à « Satisfaisant » en 2014 après avoir été « Entièrement satisfaisant ».

Ontario Power Generation Inc. (OPG) a terminé la mise en œuvre de changements à la structure organisationnelle et au système de gestion de la centrale de Darlington dans le cadre de l'adoption par OPG d'une organisation matricielle dirigée par un bureau central. OPG a apporté ces changements par le biais de ses initiatives de transformation de l'entreprise. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucune incidence négative de ces changements sur la sûreté de la centrale.

Le programme de radioprotection d'OPG à la centrale de Darlington est demeuré entièrement satisfaisant, et des initiatives ont été mises en œuvre pour assurer l'amélioration continue du 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.

OPG a participé à l'important exercice d'intervention conjointe en cas d'urgence nucléaire intitulé « Unified Response », qui s'est tenu à la centrale de Darlington en 2014. Plus de 50 organismes hors site, y compris la CCSN, ont participé à l'exercice qui a duré trois jours (du 26 au 28 mai 2014). Cet exercice a permis aux organisations d'intervention d'urgence de mettre à l'essai et d'améliorer leurs capacités. Cet exercice a été une réussite et a permis aux participants d'acquérir de l'expérience et des enseignements précieux.

En juin 2014, OPG a présenté une demande pour modifier la période d'autorisation de son permis jusqu'au 31 décembre 2015 afin d'avoir suffisamment de temps pour préparer des documents supplémentaires en vue de l'audience sur le renouvellement de permis et d'accorder au public du temps additionnel pour examiner ces nouveaux documents. La Commission a approuvé cette modification en juillet 2014. L'audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis de Darlington est prévue en août et novembre 2015.

### *Pickering*

La cote intégrée de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Pickering pour l'année 2014, soit la même qu'en 2013.

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

- Radioprotection
- Sécurité

Le personnel de la CCSN a souligné que les cotes des DSR attribuées à la centrale de Pickering n'ont pas changé par rapport à 2013.

Le programme de radioprotection d'OPG à la centrale de Pickering est demeuré 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.

En juin 2014, la Commission a levé un point d'arrêt réglementaire interdisant l'exploitation de la centrale au-delà de 210 000 HEPP, ceci étant la durée de vie nominale présumée des tubes de force. Dans sa décision, la Commission a autorisé OPG à poursuivre l'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering jusqu'à 247 000 HEPP.

Dans sa décision de 2014, la Commission a exigé une surveillance, des inspections et des rapports accrus de la part d'OPG et du personnel de la CCSN en ce qui concerne l'exploitation des réacteurs de la centrale de Pickering. Les mises à jour annuelles seront effectuées dans le cadre du Rapport sur les centrales nucléaires en ce qui concerne les améliorations apportées au programme de gestion du vieillissement d'OPG, l'état des tubes de force et des conduites d'alimentation ainsi que d'autres questions de sûreté touchant l'installation. De plus, la Commission a indiqué qu'elle s'attend à ce que le Rapport sur les centrales nucléaires porte sur l'état d'avancement des mesures supplémentaires en réponse à l'accident nucléaire survenu à Fukushima Daiichi et des

améliorations identifiées dans le cadre de l'étude probabiliste de sûreté (EPS), et inclut un calendrier précis pour l'élaboration et la mise en œuvre des objectifs de sûreté et de la méthode d'EPS pour l'ensemble du site. Conformément aux exigences exposées dans la décision de 2014, OPG a soumis un plan de gestion du vieillissement et un plan détaillé d'atténuation des risques en août 2014 ainsi qu'une mise à jour en février 2015. Le personnel de la CCSN a examiné ces plans et s'est dit satisfait de l'aptitude fonctionnelle actuelle des principaux composants de la centrale de Pickering. De plus, le personnel de la CCSN s'est dit satisfait de l'état actuel de la mise en œuvre du plan d'atténuation des risques et du nouveau calendrier d'exécution des tâches qui restent.

OPG poursuit la planification et la mise en œuvre de mesures visant à assurer l'exploitation sûre de la centrale de Pickering jusqu'à la fin de son exploitation commerciale au moyen du plan d'exploitation continue du plan d'exploitation durable d'OPG. Les domaines d'intérêt particuliers sont le programme d'inspection périodique et le plan intégré de gestion du vieillissement puisque les tranches de la centrale de Pickering approchent de la fin de leur durée de vie commerciale utile. En 2014, OPG a indiqué au personnel de la CCSN que les dates de fermeture permanente des réacteurs de Pickering n'ont pas encore été déterminées. OPG communiquera officiellement à la CCSN son plan de fin de l'exploitation commerciale de Pickering d'ici le 30 juin 2017, conformément au permis d'exploitation de Pickering. Grâce à des inspections accrues, le personnel de la CCSN est en mesure d'affirmer qu'OPG adhère au programme de gestion du vieillissement qu'il a présenté à la Commission et que des mesures de sûreté et de réglementation sont en place pour assurer une exploitation continue sûre de Pickering d'ici la fin de son exploitation commerciale.

### ***Gentilly-2***

La cote intégrée de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Gentilly-2 en 2014, soit la même qu'en 2013.

Le personnel de la CCSN a accordé la cote « Satisfaisant » dans tous les DSR. En 2014, Hydro-Québec a achevé les activités de transition vers un état d'arrêt sûr à la suite de la fermeture de la centrale à la fin de 2012. La centrale a atteint l'état d'arrêt sûr le 2 décembre 2014. Des manœuvres et des activités de stabilisation ont été réalisées en 2014 en vue de placer la centrale dans un état de stockage sûr, ce qui signifie que tout le combustible utilisé a été stocké dans la piscine de stockage du combustible utilisé et que tous les principaux systèmes de la centrale qui ne sont plus en service ont fait l'objet d'un drainage, d'un assèchement et d'une mise en retrait sécuritaire.

Le bureau de site de la CCSN à Gentilly-2 a été fermé en 2014 puisqu'il n'est plus nécessaire d'exercer une surveillance réglementaire directe sur le site vu que la centrale est en état d'arrêt. Les inspections à Gentilly-2 sont maintenant effectuées par le personnel de la CCSN du bureau d'Ottawa.

La Commission a modifié le permis d'exploitation de la centrale de Gentilly-2, en juillet 2014, afin de mieux harmoniser ses exigences avec les activités de stabilisation qui se déroulent à Gentilly-2 et avec l'état des systèmes de la centrale et de l'équipement. Le permis expire en 2016, et le personnel de la CCSN et d'Hydro-Québec a commencé les travaux préparatoires et les activités nécessaires en vue du renouvellement du permis d'exploitation de Gentilly-2.

Le réacteur ayant été placé à l'état d'arrêt garanti, Hydro-Québec doit soumettre une révision de son plan de déclassement de la centrale de Gentilly-2 et de la garantie financière connexe. La révision a été soumise au personnel de la CCSN à la fin de mars 2015 et est en cours d'examen.



### ***Point Lepreau***

La cote intégrée de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale de Point Lepreau pour l'année 2014, soit la même qu'en 2013.

Le personnel de la CCSN a jugé que le rendement en matière de sûreté dans le DSR « Santé et sécurité classiques » méritait la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même qu'en 2013. La cote de rendement « Satisfaisant » a été attribuée à tous les autres DSR.

En 2012, lors du renouvellement du permis de la centrale de Point Lepreau, la Commission a inclus dans sa décision un point d'arrêt réglementaire enjoignant Énergie du Nouveau-Brunswick (NB) à se conformer à la norme N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* d'ici le 31 décembre 2014. Énergie NB a démontré avant le 31 décembre 2014 que son programme de gestion des urgences et de protection-incendie était conforme à la norme. Par conséquent, le 16 décembre 2014, le premier vice-président de la CCSN, qui est autorisé par la Commission en vertu de la condition de permis 16.4, a consenti à lever le point d'arrêt imposé à l'exploitation continue de la centrale de Point Lepreau, le dernier point d'arrêt du permis d'exploitation de Point Lepreau.

L'ébauche de l'évaluation des risques sismiques propres au site a été achevée à la fin de 2014 par une entreprise retenue en sous-traitance par Énergie NB. 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 et cette évaluation est actuellement examinée par le personnel de la CCSN et de Ressources naturelles Canada.

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 et la fréquence des accidents à Point Lepreau sont passés à zéro en 2014.

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

En 2014, 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* et mises en œuvre par les titulaires de permis de centrale nucléaire, couvrent des améliorations visant 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 avril 2015, tous les dossiers des MPF devant être prises à court et à moyen terme ont été fermés, à l'exception de deux MPF à moyen terme devant être prises à Point Lepreau qui ont trait aux EPS portant sur les dangers externes. Toutefois, l'industrie nucléaire canadienne est en bonne voie d'apporter toutes les améliorations prévues d'ici décembre 2015, échéance fixée dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*.

### **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 sera 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 révision judiciaire 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 dument formée, afin de procéder à un nouvel examen et une nouvelle détermination d'enjeux particuliers énoncés dans la décision et les motifs de la Cour. La décision de la Cour fédérale a été portée en appel et les arguments seront présentés devant la Cour d'appel fédérale le 2 juin 2015.

## Table des matières

<b>1. Vue d'ensemble .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires et développements en matière de réglementation .....</b>	<b>11</b>
2.1 Évaluation globale de la sûreté .....	12
2.1.1 Système de gestion.....	12
2.1.2 Gestion de la performance humaine .....	13
2.1.3 Conduite de l'exploitation .....	16
2.1.4 Analyse de la sûreté .....	23
2.1.5 Conception matérielle .....	28
2.1.6 Aptitude fonctionnelle .....	32
2.1.7 Radioprotection.....	37
2.1.8 Santé et sécurité classiques .....	43
2.1.9 Protection de l'environnement.....	48
2.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie.....	50
2.1.11 Gestion des déchets.....	52
2.1.12 Sécurité .....	53
2.1.13 Garanties et non-prolifération .....	55
2.1.14 Emballage et transport .....	57
2.2 Développements en matière de réglementation .....	58
2.2.1 Délivrance de permis .....	58
2.2.2 Mises à jour sur les questions d'importance en matière de réglementation.....	60
2.2.3 Communication publique.....	63
2.2.4 Réponse à l'accident de Fukushima Daiichi.....	66
2.2.5 Projet de nouvelle centrale nucléaire de Darlington .....	69
<b>3. Rendement en matière de sûreté de chaque centrale nucléaire et développements en matière de réglementation.....</b>	<b>72</b>
3.1 Bruce-A et Bruce-B .....	72
3.2 Darlington .....	93
3.3 Pickering .....	111
3.4 Gentilly-2 .....	137
3.5 Point Lepreau.....	150

---

<b>4. Sommaire et conclusions .....</b>	<b>167</b>
<b>Annexe A : Définitions des domaines de sûreté et de réglementation.....</b>	<b>172</b>
<b>Annexe B : Définitions des cotes et méthodes d'attribution .....</b>	<b>178</b>
<b>Annexe C : Recherche et développement à l'appui de la réglementation des centrales nucléaires .....</b>	<b>183</b>
<b>Annexe D : Doses efficaces collectives aux centrales nucléaires .....</b>	<b>191</b>
<b>Annexe E : Limites de rejet dérivées (LRD) pour les centrales nucléaires canadiennes</b>	<b>199</b>
<b>Annexe F : Graphiques de l'historique de la puissance des réacteurs au Canada en 2014.....</b>	<b>201</b>
<b>Annexe G : État d'avancement de la mise en œuvre des mesures à prendre après l'accident de Fukushima aux centrales nucléaires.....</b>	<b>208</b>
<b>Annexe H : Modifications apportées aux permis d'exploitation et révisions des manuels des conditions de permis.....</b>	<b>212</b>
<b>Acronymes et abréviations .....</b>	<b>218</b>
<b>Glossaire.....</b>	<b>220</b>
<b>Références .....</b>	<b>226</b>

## Rapport de surveillance réglementaire des centrales nucléaires au Canada : 2014

### 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 : 2014* (Rapport 2014 sur les centrales nucléaires). En 2014, le titre du rapport sur les centrales nucléaires a été changé. L'ancien titre, *Évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par le personnel de la CCSN pour 2013*, a été remplacé parce que ce rapport présente aujourd'hui plus qu'une évaluation de la sûreté. Il comprend maintenant de l'information sur des changements réglementaires concernant les permis et les manuels des conditions de permis (MCP) ainsi que des mises à jour sur des enjeux nouveaux et les activités réglementaires.

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 »* [1]). 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 en matière de sûreté se rapportant à l'ensemble du secteur nucléaire et à chacune des centrales autorisées.

De plus, le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires présente une mise à jour des activités réglementaires à l'échelle de l'industrie et pour chaque centrale. L'information présentée dans ce domaine comprend des mises à jour sur l'autorisation, les MCP, les projets, les initiatives et les communications publiques. Le rapport se compose des sections suivantes (suivant l'ordre de leur apparition dans le rapport) :

- une vue d'ensemble qui donne un sommaire des centrales nucléaires au Canada
- l'évaluation et les cotes de rendement en matière de sûreté pour l'ensemble de l'industrie nucléaire, pour l'année civile 2014 (de janvier à décembre)
- des renseignements détaillés sur des questions d'autorisation et d'autres questions de réglementation pour une période plus longue, soit du 1<sup>er</sup> janvier 2014 au 31 mai 2015 (permettant ainsi de présenter l'état le plus à jour de la situation relative aux questions d'intérêt pour toute l'industrie)
- l'évaluation et les cotes de rendement en matière de sûreté de chacune des centrales autorisées, pour l'année civile 2014 (de janvier à décembre)
- des renseignements détaillés sur des questions d'autorisation et d'autres questions de réglementation se rapportant à chacune des centrales autorisées, pour une période plus longue, soit du 1<sup>er</sup> janvier 2014 au 30 avril 2015 (permettant ainsi de présenter l'état le plus à jour de la situation relative aux questions d'intérêt à chaque centrale)

Le rapport comprend également huit annexes, et se termine par un glossaire et une liste de références. Nouveauté dans le rapport de cette année : l'ajout de l'annexe H, qui présente des détails sur les modifications de permis approuvées par la Commission et les révisions aux manuels des conditions de permis autorisées par le directeur général, Direction de la réglementation des centrales nucléaires, pendant la période de rapport pour chaque centrale. Cette information était auparavant présentée dans le corps du rapport.

En plus de présenter l'évaluation intégrée en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada par le personnel de la CCSN, le Rapport 2014 sur les centrales nucléaires fournit aux sections 2 et 3 une mise à jour des activités réalisées par l'industrie dans son ensemble et par les titulaires de permis pour donner suite à l'accident de Fukushima Daiichi et au *Plan d'action intégré de la CCSN* [2].

Ce rapport comprend, à la section 2, une mise à jour annuelle des améliorations qui ont été apportées par le titulaire de permis et de la surveillance réglementaire exercée par la CCSN en 2014 en ce qui concerne le projet de construction de la nouvelle centrale nucléaire de Darlington ainsi qu'une mise à jour annuelle sur la protection contre les surpuissances neutroniques (PSN).

Des détails des mises à jour annuelles de Pickering en 2014 sur le plan d'atténuation des risques et le programme de gestion du vieillissement sont disponibles à la section 3.3.2.3.

Aux fins d'information pour le lecteur, dans le présent rapport, les termes « centrale nucléaire » et « centrale » sont utilisés de façon interchangeable.

### **Centrales nucléaires du Canada**

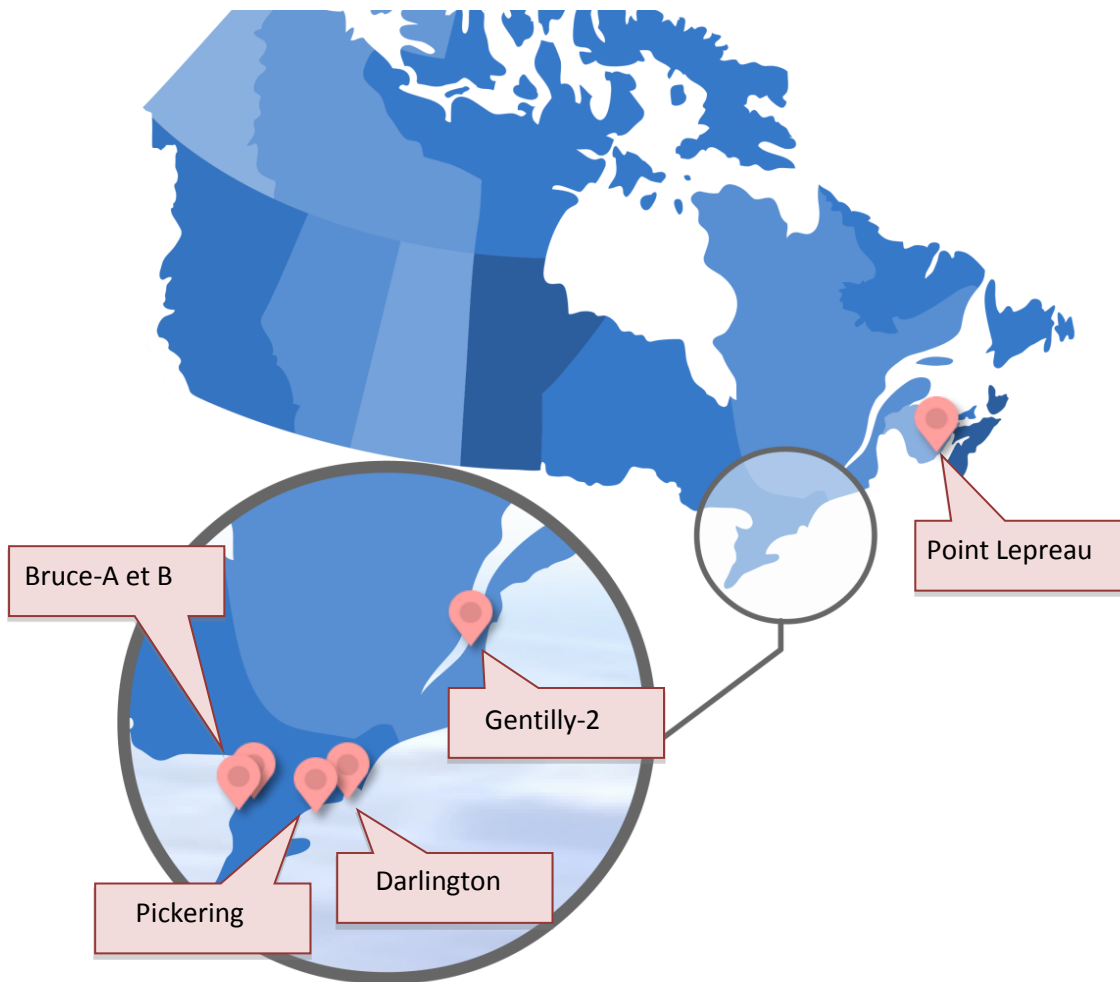
Au Canada, on retrouve six centrales nucléaires autorisées. Elles sont situées dans trois provinces, comme l'indique la figure 1, et elles sont exploitées par quatre différents titulaires de permis. Le nombre de réacteurs à chaque centrale nucléaire varie entre un et huit, et tous ces réacteurs sont 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 (EACL) et est commercialisée sous licence par CANDU Énergie, filiale à part entière du Groupe SNC-Lavalin.

La figure 1 présente également des données relatives à chacune des centrales nucléaires, 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.

En 2014 :

- six permis d'exploitation de centrale étaient en vigueur
- dix-neuf réacteurs étaient en exploitation
- la centrale de Gentilly-2 a été en voie de transition vers un état de stockage sûr tout au long de l'année, et la transition a été terminée le 2 décembre 2014
- les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont demeurées dans un état de stockage sûr, comme au cours des années précédentes depuis le retrait du combustible de leur réacteur en 2008

**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	31 déc. 2015 <sup>2</sup>
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 5-8 : 540	Tranches 1, 4 : 1971 Tranches 5-8 : 1982	31 août 2018
Gentilly-2	Hydro-Québec	Bécancour (QC)	Un vide de combustible et en état de stockage sûr <sup>3</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> Le renouvellement du permis est en cours

<sup>3</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 avec des réacteurs en exploitation. 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.

Le tableau 2 présente les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN pour chaque centrale et l'industrie ainsi que l'état des mesures de suivi établies pour les titulaires de permis de centrale nucléaire. Le personnel de la CCSN a consacré plus de 17 400 jours-personnes à des inspections, des examens d'événements et d'autres activités de vérification de la conformité.



**Tableau 2 : Activités de vérification de la conformité réalisées en 2014 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	1 520	1 226	1 460	490	1 079	5 775
Examens d'événements	250	214	228	28	76	796
Autres activités de vérification de la conformité *	3 597	2 290	3 245	303	1 405	10 840
Total (jours-personnes)	5 367	3 730	4 933	821	2 560	17 411

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

En 2014, le bureau de site de la CCSN à Gentilly-2 a été fermé puisqu'il n'est plus nécessaire d'exercer une surveillance réglementaire directe sur le site en raison du déchargement du combustible du réacteur ainsi que du drainage et de l'assèchement des systèmes de la centrale. Les inspections à Gentilly-2 sont maintenant effectuées par le personnel de la CCSN au bureau d'Ottawa.

#### ***Cadre 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 A.

Après la publication du document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* [3], 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 ou technique ou en ce qui concerne la réglementation, précisant 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, « Communication publique ».

#### ***Délivrance de permis***

En mars 2014, afin de permettre une participation appropriée du public au processus d'audience publique, Bruce Power a demandé la prolongation de ses permis d'exploitation pour les centrales de Bruce-A et B jusqu'au 31 mai 2015, et la Commission a approuvée cette demande. L'audience publique en deux parties sur le renouvellement des permis de Bruce-A et B a eu lieu en février et en avril 2015. Le 27 mai 2015, la Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power en tant que permis unique pour les deux centrales de Bruce-A et B. Ce permis est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020.

En mars 2014, Ontario Power Generation Inc. (OPG) a demandé la levée du point d'arrêt réglementaire pour la centrale de Pickering. Ce point d'arrêt était lié à une réévaluation de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force au-delà des 210 000 heures équivalentes pleine puissance correspondant à la durée de vie nominale présumée des tubes de force à l'origine.

Ce point d'arrêt couvrait également la nécessité de réaliser une étude probabiliste de sûreté pour la centrale de Pickering-A, conformément au document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4]. Les modèles d'EPS ont été mis à jour pour tenir compte des améliorations découlant de l'accident de Fukushima et du besoin de concevoir une méthode d'EPS pour les centrales à tranches multiples. La Commission a entendu la demande concernant la levée du point d'arrêt lors de l'audience publique du 7 mai 2014. En juin 2014, la Commission a levé le point d'arrêt et autorisé OPG à exploiter la centrale de Pickering au-delà des 210 000 HEPP, jusqu'à 247 000 HEPP, tel qu'indiqué dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering* [5]. La Commission a également demandé à OPG de soumettre un plan détaillé d'atténuation des risques en août 2014 et de soumettre des mises à jour annuelles sur les améliorations apportées à son programme de gestion du vieillissement, l'état des tubes de force et des conduites d'alimentation ainsi que d'autres questions de sûreté. La Commission a exigé une surveillance, des inspections et des rapports annuels accrus de la part d'OPG et du personnel de la CCSN en ce qui concerne l'exploitation des tranches de la centrale de Pickering en fournissant des descriptions claires des mesures prises par OPG.

En juin 2014, OPG a demandé une prolongation du permis d'exploitation de la centrale de Darlington jusqu'au 31 décembre 2015 afin d'avoir assez de temps pour préparer des documents supplémentaires en vue de la prochaine audience sur le renouvellement de permis et pour donner le temps au public de prendre connaissance de ces documents supplémentaires. Le personnel de la CCSN a recommandé une prolongation de 12 mois de la période de validité du permis de la centrale de Darlington dans la mesure où OPG demeure conforme aux exigences réglementaires de la CCSN requises pour assurer l'exploitation sûre de la centrale de Darlington. En juillet 2014, la Commission a modifié le permis délivré à OPG et a repoussé la date d'expiration du permis au 31 décembre 2015.

En juillet 2014, La Commission a approuvé une demande de modification de permis présentée par Hydro-Québec pour que soient retirées les exigences qui ne s'appliquent plus à une centrale en exploitation, car la centrale est en transition vers un état de stockage sûr. Les détails concernant cette modification sont donnés au tableau H.7 de l'annexe H.

En juillet 2014, Bruce Power a demandé la levée du point d'arrêt relatif aux HEPP établi dans le manuel des conditions de permis de la centrale de Bruce-B. En septembre 2014, la Commission a autorisé Bruce Power à exploiter les tranches 5 et 6 de Bruce-B jusqu'à concurrence de 245 000 HEPP, sur la base des évaluations réalisées par le personnel de la CCSN et de ses recommandations à la Commission. 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 HEPP.

En octobre 2014, la Commission a approuvé une demande de modification de permis présentée par Énergie NB pour le permis d'exploitation de la centrale de Point Lepreau en vue de mettre à jour le tableau qui contient la liste des quantités maximales admissibles de sources non scellées de produits d'activation et de fission qui peuvent être utilisés à la centrale. Les détails de cette modification sont donnés au tableau H.9 de l'annexe H.

La Commission a été tenue informée des événements et des activités aux centrales nucléaires par le biais de huit rapports d'étape sur les centrales nucléaires, de deux rapports initiaux d'événement (RIE) et de présentations lors de ses réunions publiques (voir la section 2.2.3 pour obtenir des détails sur les présentations).

Le personnel de la CCSN a réalisé plusieurs activités de mobilisation, 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 en 2015. Des détails sur les efforts des titulaires de permis dans ce domaine sont décrits à la section 2.2.3, sous « Activités de consultation des Autochtones ».

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

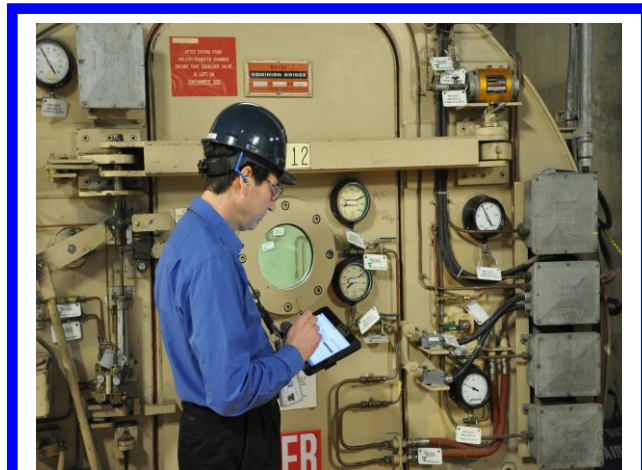
En avril 2014, la Commission a approuvé le REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [6], en remplacement du document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. Ce nouveau document d'application de la réglementation a été mis en œuvre à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015 au moyen d'une modification du permis d'exploitation de chaque centrale nucléaire. L'année 2014 a été la dernière année pour laquelle les titulaires de permis pouvaient présenter des rapports en vertu de la norme S-99. Les exigences en matière de rapports à soumettre en vertu du REGDOC-3.1.1 sont entrées en vigueur en 2015. Par conséquent, le présent rapport fait référence au document S-99 en ce qui concerne les rapports que les titulaires de permis doivent soumettre à la CCSN.

En 2014, conformément aux exigences du document S-99, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont soumis au personnel de la CCSN 378 rapports d'événement ainsi que 122 rapports périodiques. Aucun de ces rapports d'événement n'a justifié de soulever une 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 2014, deux événements ont été signalés à la Commission au moyen de RIE (les détails figurent aux sections 3.2.2.4 et 3.3.2.4).

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

Le rendement en matière de sûreté aux centrales nucléaires présenté dans ce rapport a été évalué par le personnel de la CCSN en utilisant les résultats d'activités planifiées dans le cadre du programme de vérification de la conformité (PVC). Ces activités comprennent la surveillance et le suivi effectués par les inspecteurs en poste de façon permanente aux sites, des inspections planifiées ou imprévues 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 PVC repose sur un ensemble d'activités de conformité englobant les 14 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



Un membre du personnel du site appartenant à la CCSN inspecte le sas à la centrale nucléaire de Bruce.

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.

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.

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

Le Rapport 2014 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 1 100 constatations. Toutes ces constatations 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 constatations était conforme aux exigences, avait dévié légèrement par rapport aux exigences ou avait dévié par rapport aux exigences, mais n'avait que peu d'importance sur le plan de la sûreté. Pour la première fois depuis la mise en place du cadre des DSR en 2010, aucun titulaire de permis n'a obtenu une constatation d'importance moyenne ou supérieure. Ce résultat témoigne des améliorations mises en place de façon continue par les titulaires de permis de centrale nucléaire.

L'évaluation présentée dans le Rapport 2014 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.

## **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 de l'ensemble des centrales nucléaires et les développements en matière de réglementation pour l'ensemble des centrales nucléaires.

La portion qui porte sur le rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires se trouve à la section 2.1. Cette section présente les évaluations intégrées du personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du rendement en matière de sûreté de l'ensemble des centrales nucléaires dans chacun des domaines de sûreté et de réglementation (DSR), et elle met en lumière des questions et observations de nature générale. Le rendement global correspond à l'estimation d'une cote moyenne du rendement à ces centrales pour chacun des DSR.

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. Elles sont classées selon leur pertinence pour les 14 DSR suivants :

- 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

Les définitions des DSR ainsi que les objectifs de rendement et les domaines particuliers se trouvent à l'annexe A, « Définition des domaines de sûreté et de réglementation ». Les définitions des cotes de rendement et la méthode utilisée pour déterminer les cotes indiquées dans ce rapport se trouvent à l'annexe B, « Définitions des cotes et méthode d'attribution ».

Les indicateurs de rendement de la CCSN et 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 que la CCSN utilise sont définis dans le document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. Il est important de souligner que 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 de la centrale, entraînent des variations de la valeur de ces indicateurs.

Des renseignements détaillés sur les questions et développements en matière de réglementation sont abordés 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 2014 à avril 2015.

## 2.1 Évaluation globale de la sûreté

### 2.1.1 Système de gestion

Le DSR « Système de gestion » 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 des centrales
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 (aucune observation d'importance à rapporter)
- gestion des entrepreneurs (aucune observation d'importance à rapporter)
- continuité des opérations (aucune observation d'importance à rapporter)

#### 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 N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* N286-05 [8]. Des activités de surveillance ont permis au

personnel de la CCSN de relever des lacunes mineures dans l'adhésion aux processus et la clarté des documents. Toutefois, le personnel de la CCSN n'a pas relevé de non-conformité aux exigences de la norme. Il a conclu que les systèmes de gestion des titulaires de permis de centrale nucléaire continuent de satisfaire aux exigences de la CCSN.

### **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.

Ontario Power Generation Inc. (OPG) a achevé la mise en œuvre d'une organisation matricielle dirigée par un bureau central dans le cadre de ses initiatives de transformation de l'entreprise. Le personnel de la CCSN surveille ces changements organisationnels et l'harmonisation des centrales d'OPG avec les documents de leur système de gestion.

### **Gestion du changement**

Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont établi à leurs centrales un programme de référence en matière de gestion du changement. Toutefois, le personnel de la CCSN a relevé quelques lacunes mineures dans les processus de gestion du changement en ce qui concerne la mise à jour de la documentation pour tenir compte des changements apportés. L'importance de ces lacunes sur le plan de la sûreté a été jugée faible ou négligeable. Les titulaires de permis ont soumis des plans de mesures correctives pour régler ces lacunes.

### **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 2014, 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. Ce processus est mis en œuvre de façon adéquate sur toutes les centrales, et l'évaluation globale de l'ensemble des centrales est satisfaisante.

### **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**

Le DSR « Gestion de la performance humaine » 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. 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	Centrale Gently-2	Point Lepreau	Moyenne des centrales
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 un programme exhaustif de performance humaine. Le personnel de la CCSN a confirmé que le rendement des titulaires dans ce domaine est demeuré satisfaisant en 2014.

**Formation du personnel**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire utilisent des systèmes de formation fondés sur l'approche systématique à la formation (ASF). La mise en œuvre de ces systèmes pour les programmes de formation de chaque centrale était conforme aux exigences réglementaires en 2014.



Formation à la protection incendie à la centrale nucléaire de Point Lepreau.

Le document REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel* [9], qui a été publié en août 2014, établit les exigences de la CCSN applicables aux titulaires de permis concernant l'élaboration et la mise en œuvre d'un système de formation. Le document REGDOC-2.2.2 fournit également de l'orientation sur la manière de satisfaire à ces exigences. Le document REGDOC-2.2.2 ne fait toujours pas partie du fondement d'autorisation des centrales nucléaires. Toutefois, chaque titulaire de permis devra effectuer une



analyse des lacunes dans les pratiques actuelles par rapport au document REGDOC-2.2.2, et le délai de mise en œuvre prévu se situe entre 2016 et 2018. Actuellement, les titulaires de permis continuent de respecter les exigences relatives à l'ASF, tel que précisé dans le document RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires* [10].

### 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 qualifiés. En 2014, 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 nucléaire centrale attestent de la compétence des employés aux centrales nucléaires canadiennes à exécuter leurs tâches de façon sécuritaire.

À titre informatif, le tableau 3 montre le nombre d'employés accrédités dans chaque centrale en 2014, lequel dépasse le minimum requis.

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

Centrale	Opérateur de réacteur <sup>a</sup>	OT0 <sup>a, b</sup>	Chef de quart	Responsable technique de la radioprotection	Total
<b>Bruce-A</b>					
Actuel	41	19	19	4 <sup>d</sup>	83
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Bruce-B</b>					
Actuel	53	23	18	4 <sup>d</sup>	98
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Darlington</b>					
Actuel	49	17	17	2	85
Minimum	30	10	10	1	51
<b>Pickering 1,4</b>					
Actuel	40		16	4 <sup>d</sup>	60
Minimum	20		10	1	31
<b>Pickering 5-8</b>					
Actuel	55		19	4 <sup>d</sup>	78
Minimum	30		10	1	41
<b>Gentilly-2</b>					
Actuel				3 <sup>e</sup>	3
Minimum				1	1
<b>Point Lepreau</b>					
Actuel	8		9 <sup>c</sup>	3	20
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 et à Point Lepreau. Les cases correspondantes sont donc vides et leur fond est ombragé.

- c. Un chef de quart a quitté en octobre 2014 et Point Lepreau a terminé l'année 2014 avec huit chefs de quart.
- d. Il y a quatre responsables techniques de la radioprotection accrédités pour les deux centrales.
- e. Les trois postes de responsables techniques de la radioprotection sont les seuls postes à Gentilly-2 nécessitant une accréditation.

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

En 2014, les programmes dans le domaine particulier « Examens d'accréditation initiale et 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 2014, les titulaires de permis ont continué d'assurer la présence d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés dans leurs installations respectives.

#### Aptitude au travail

##### *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.

### 2.1.3 Conduite de l'exploitation

Le DSR « Conduite de l'exploitation » 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 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 globalement, les titulaires de permis ont exploité leurs installations de manière sûre et respecté 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 des centrales
SA	ES	ES	SA	SA	SA	SA

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 (aucune observation d'importance à signaler)

### Réalisation des activités autorisées

Tout au long de 2014, 19 réacteurs ont continué d'être en exploitation au Canada, sans changement par rapport à l'année précédente. Les tranches 2 et 3 de la centrale de Pickering sont dans un état de stockage sûr. Gentilly-2 se trouve dans un état d'arrêt vide de combustible, et les opérations et activités de stabilisation se sont poursuivies pendant l'année en vue de la transition de ce réacteur vers un état de stockage sûr. La transition vers l'état de stockage sûr a été terminée à la fin de décembre 2014. Il n'y a eu aucune défaillance grave de système fonctionnel aux centrales nucléaires.

Le terme « nombre de transitoires imprévus » du tableau 4 signifie le nombre de transitoires imprévus de la puissance du réacteur, quelle qu'en soit la cause, pendant que celui-ci fonctionne et n'est pas en état d'arrêt garanti. Les transitoires imprévus comprennent les reculs rapides de puissance (RRP), les baisses contrôlées de puissance (BCP) et les arrêts d'urgence (AU) (c.-à-d. les cas où le déclenchement d'un système d'arrêt d'urgence entraîne un arrêt du réacteur). Les baisses imprévues de puissance peuvent être un signe de problèmes de fonctionnement de la centrale et/ou occasionner des contraintes inutiles sur les systèmes. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la tendance de cet indicateur.

Le tableau 4 montre le nombre de baisses de puissance survenues après un AU, un RRP ou une BCP. Tous les transitoires ont été contrôlés adéquatement et, au besoin, des baisses de puissance ont été actionnées automatiquement par les systèmes de régulation du réacteur. Les RRP et les BCP occasionnent une baisse graduelle de la puissance servant à contrer tout risque possible à l'exploitation de la centrale.

**Tableau 4 : Nombre de transitoires imprévus**

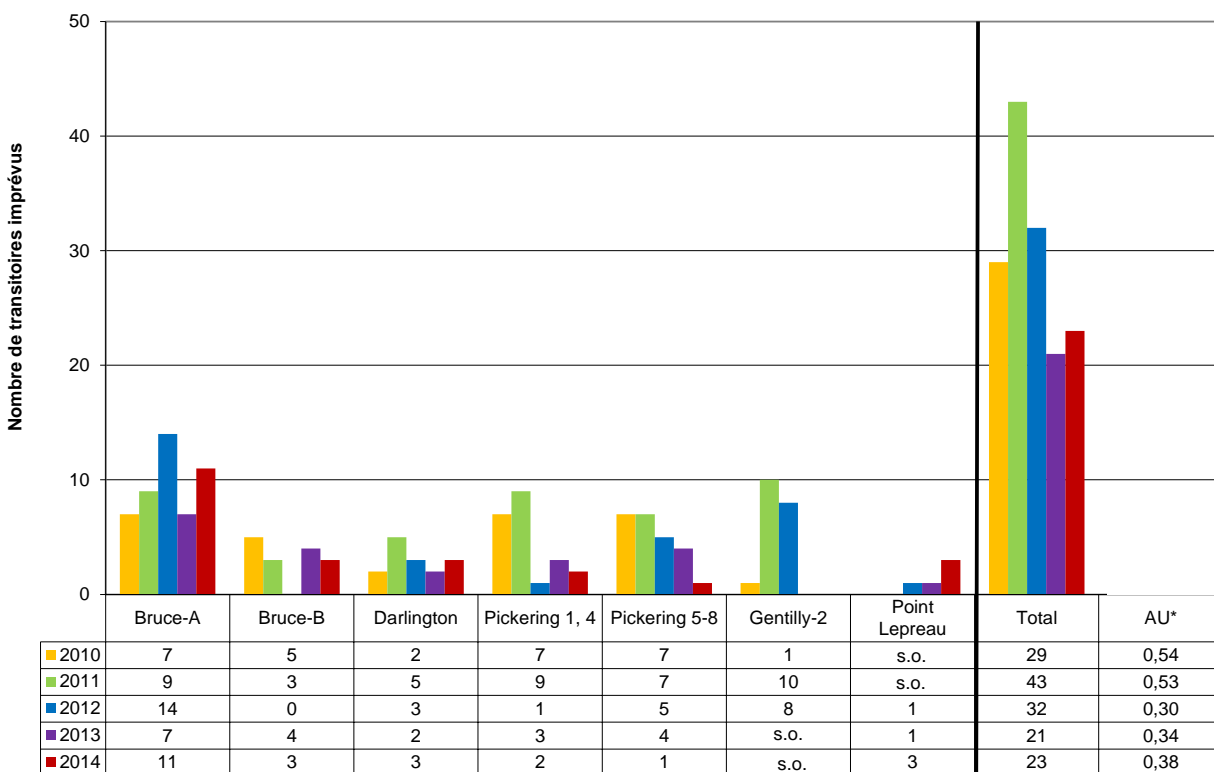
Centrale	Nombre de réacteurs en exploitation	Nombre d'heures d'exploitation	Arrêts d'urgence <sup>1</sup>	RRP	BCP	Total des transitoires imprévus <sup>2</sup>	N <sup>bre</sup> d'AU par 7 000 heures d'exploitation <sup>3</sup>
Bruce-A	4	32 070	7 <sup>4</sup>	0	4	11	1,53
Bruce-B	4	30 492	0	1	2	3	0,0
Darlington	4	33 323	0	2	1	3	0,0
Pickering 1 et 4	2	15 457	1	s.o. <sup>5</sup>	1	2	0,45
Pickering 5-8	4	29 733	0	1	0	1	0,0
Gentilly-2	s.o. <sup>6</sup>						
Point Lepreau	1	7 544	0	1	2	3	0,0
Toutes les centrales	19	148 619	8	5	10	23	0,38

Remarques :

- 1 Le nombre d'arrêts d'urgence (AU) comprend seulement ceux déclenchés automatiquement. Il n'inclut 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 arrêts d'urgence survenus à Bruce-A sont discutés à la section 3.1.1.3.
- 5 Les reculs rapides de puissance ne sont pas mis en œuvre aux tranches 1 et 4 de la centrale de Pickering.
- 6 Gentilly-2 était en arrêt et en transition vers l'état de stockage sûr en 2014.

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 2010 à 2014. Dans le cas de trois centrales, le nombre de transitoires imprévus a diminué, en comparaison avec 2013. Mais pour l'ensemble des centrales nucléaires, le nombre de transitoires imprévus a augmenté de trois par rapport à 2013.

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



\* Nombre d'arrêts d'urgence (AU) par 7 000 heures d'exploitation

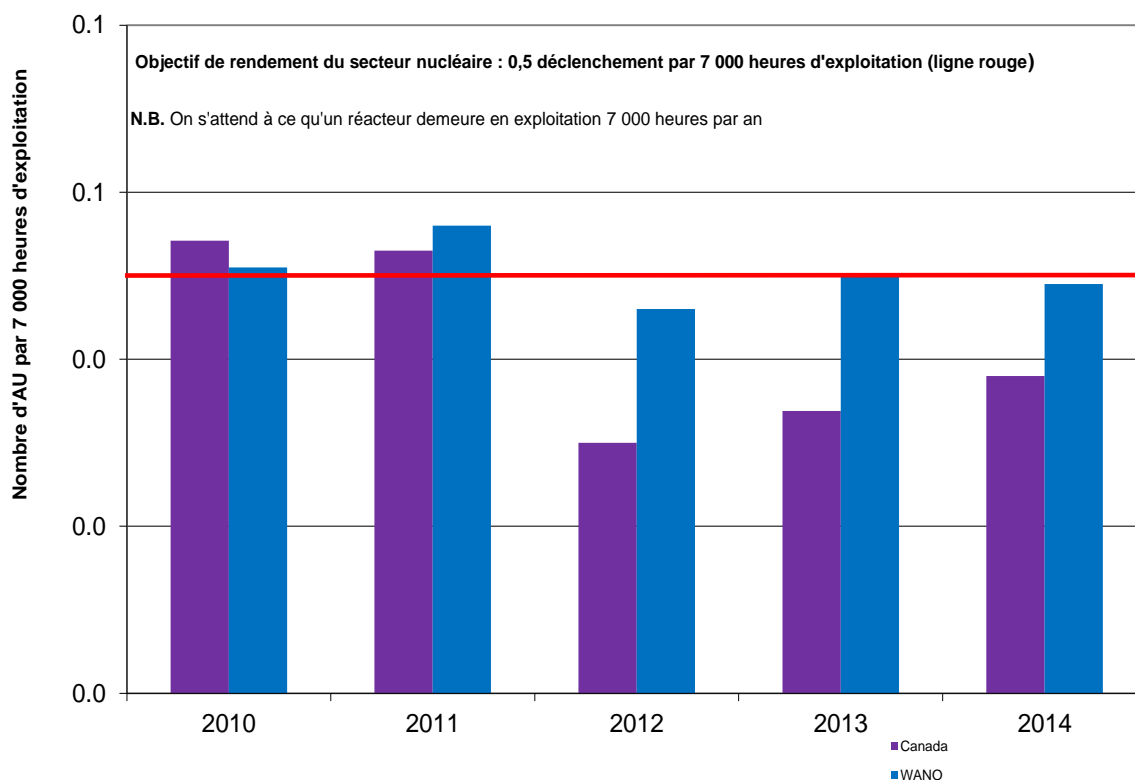
Remarque : L'expression « sans objet (s.o.) » est utilisée dans le tableau ci-dessus dans le cas des centrales de Gentilly-2 et de Point Lepreau parce que leur réacteur était à l'arrêt au cours de l'année. Dans le cas de

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). Comme le montre la figure 3, le nombre d'AU a augmenté légèrement de 2013 à 2014, passant de 0,34 à 0,38, mais 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'AI pour l'ensemble des centrales nucléaires a été d'un par 18 577 heures, soit un rendement environ 25 p. cent meilleur que celui fixé par les entreprises du secteur nucléaire 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**

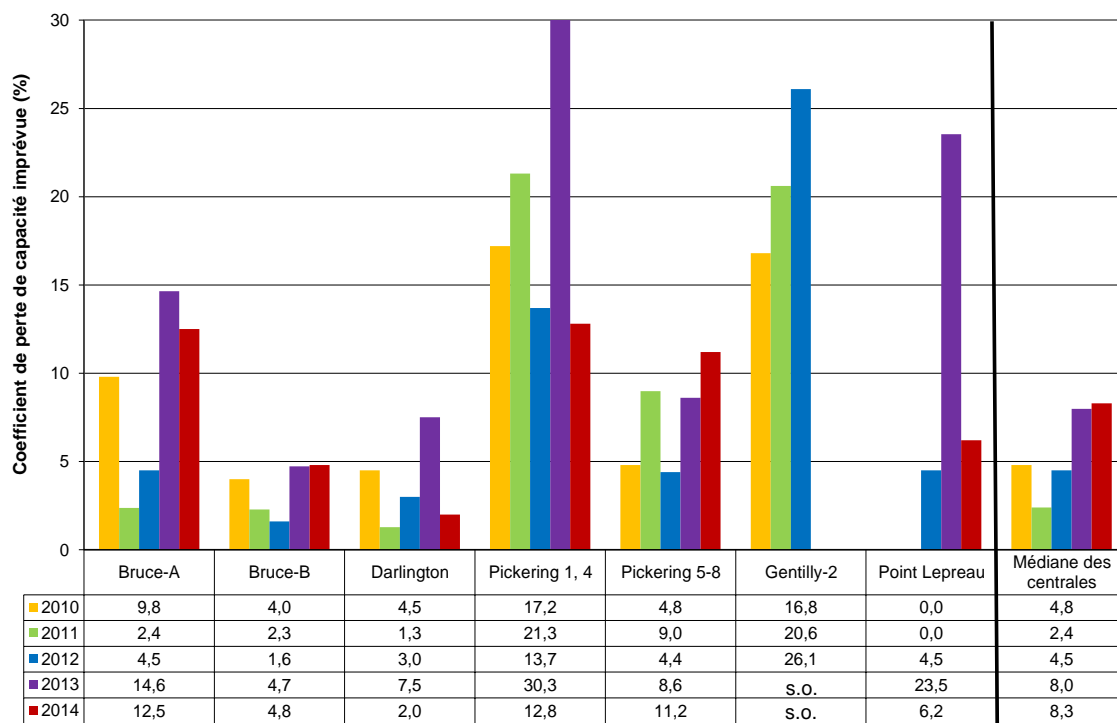


La figure 4 montre les valeurs du « coefficient de perte de capacité imprévue » (CPCI) pour la période allant de 2010 à 2014, à chacune des centrales nucléaires au Canada et pour l'ensemble de ces centrales, ainsi que la valeur médiane pour le secteur nucléaire (selon la méthode de la WANO). Ce coefficient représente le pourcentage de la production d'électricité de référence qui n'a pas été généré pendant la période en raison de circonstances imprévues. Ce coefficient sert à

indiquer dans quelle mesure la gestion, l'exploitation et l'entretien d'une tranche permettent d'éviter des arrêts imprévus. Il constitue à la fois un indicateur économique et un reflet de la gestion globale de la centrale.

Comme le montre la figure 4, l'augmentation relativement faible du CPCI pour l'ensemble des centrales, qui est passé de 8,0 p. cent à 8,3 p. cent, est attribuable à l'augmentation du coefficient à la centrale de Bruce-B et aux tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering. La valeur du CPCI pour l'ensemble des centrales correspond à la médiane des valeurs pour les 19 réacteurs en exploitation au Canada. Par conséquent, les changements dans le coefficient de chaque centrale peuvent avoir un impact mineur sur le coefficient de l'ensemble des centrales. Par exemple, dans la figure 4, le coefficient de trois centrales sur six qui ont des réacteurs en exploitation a diminué considérablement (Darlington, tranches 1 et 4 de la centrale de Pickering et Point Lepreau, pour un total de sept réacteurs), mais en raison de l'augmentation enregistrée à la centrale de Bruce-B et aux tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering (huit réacteurs), le coefficient de l'ensemble des centrales a augmenté.

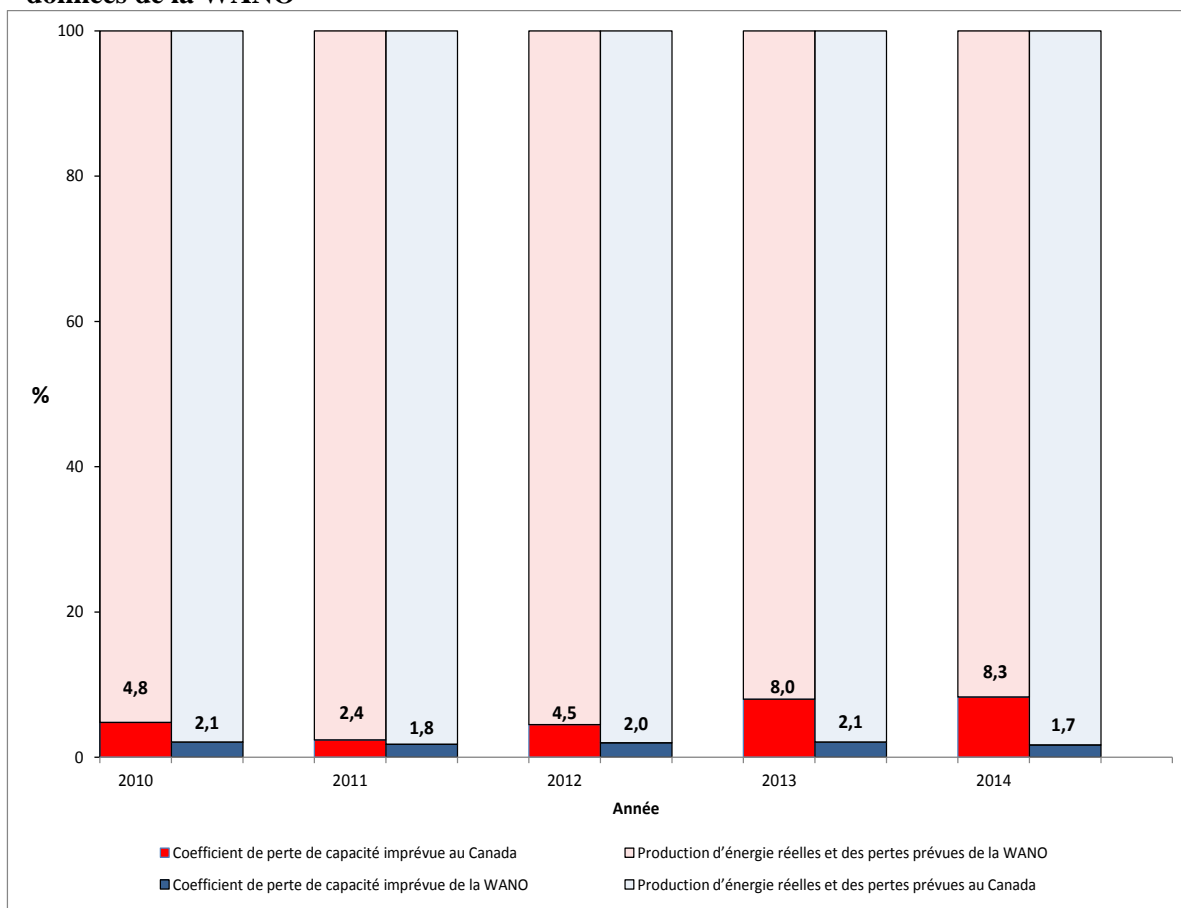
**Figure 4 : Détails de la tendance du coefficient de perte de capacité imprévue, par centrale et pour toutes les centrales**



La figure 5 donne les valeurs du CPCI 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 du coefficient de perte de capacité imprévue comparativement aux données de la WANO**



### Procédures

La surveillance des procédures par le personnel de la CCSN a révélé que les titulaires de permis ont consigné des processus d'élaboration, de vérification, de validation, de mise en œuvre, de modification et d'utilisation des procédures qui tiennent compte de la performance humaine. Les procédures sont présentées et classées conformément aux guides stylistiques mis en place par les titulaires de permis pour les systèmes des centrales, ce qui comprend les procédures d'exploitation d'urgence, les procédures concernant l'équipement d'atténuation en cas d'urgence et les lignes directrices pour la gestion des accidents graves.

Les processus de vérification et de validation des procédures sont deux éléments très importants des phases d'examen et de préparation des procédures. Les titulaires de permis vérifient l'exactitude technique de leurs procédures et les valident afin de voir à ce qu'elles puissent être utilisées et à ce qu'elles remplissent leur fonction. Dans l'ensemble, le personnel de la CCSN est convaincu que les titulaires travaillent continuellement à l'amélioration de l'efficacité et de l'exactitude technique de leurs procédures.

### Rapports et établissement des tendances

Tous les titulaires de permis devaient soumettre des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, ainsi que des rapports annuels et trimestriels sur la surveillance de la conformité, comme le décrit le document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. Les titulaires de permis de centrale nucléaire se sont conformés aux exigences relatives à la soumission de rapports stipulées dans le document S-99.

### Rendement de la gestion des arrêts

Tous les titulaires de permis ont continué de satisfaire aux attentes de la CCSN au chapitre de l'exécution des arrêts, de la sûreté pendant les arrêts et de la gestion des travaux. Le personnel de la CCSN a vérifié que les titulaires de permis ont réalisé les arrêts de manière très efficace et conformément aux objectifs prévus.

### Paramètres d'exploitation sûre

Tous les titulaires de permis sont tenus d'établir un programme portant sur les paramètres d'exploitation sûre (PES), conformément aux exigences de la norme N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [11]. Jusqu'à ce jour, Bruce Power, OPG et Énergie NB ont terminé l'élaboration et la mise en œuvre de base de leurs PES et continuent d'améliorer leurs programmes portant sur les PES. Les évaluations de la conformité de ces programmes se font au moyen des activités de surveillance de la conformité de la CCSN, et le personnel de la CCSN est satisfait des résultats des activités de surveillance menées en 2014.

Une fois que les programmes portant sur les PES ont été mis en œuvre, le personnel de la CCSN a constaté des écarts entre les centrales pour ce qui est des systèmes explicitement inclus dans la portée de leurs PES. Afin de régler ce problème, les centrales nucléaires ont soumis un rapport qui prévoit justifier les différences et d'améliorer l'uniformité entre les centrales. Le personnel de la CCSN a examiné ce document et a fourni des commentaires à l'industrie. Ces commentaires portaient principalement sur la portée obligatoire des PES, par exemple sur le fait qu'un système ne peut être exclu de la portée des PES obligatoires uniquement en fonction de son impact en matière de risque. Les centrales nucléaires ont répondu aux commentaires du personnel de la CCSN en 2014 et ont proposé de mettre à jour la norme N290.15 afin d'éclaircir certaines exigences comme la portée obligatoire des PES. Le personnel de la CCSN approuve la proposition des centrales de mettre à jour la norme N290.15, qui devrait être révisée en 2015. Au moyen de cet exercice de justification, tous les titulaires de permis disposent maintenant d'une interprétation des exigences obligatoires concernant la norme N290.15.

Puisque Hydro-Québec a mis fin à l'exploitation commerciale de la centrale de Gentilly-2 et que le combustible a été retiré du cœur du réacteur, il n'est plus nécessaire d'avoir un programme portant sur les PES en place à cette centrale.

### Gestion des accidents graves et rétablissement

Pour atténuer les conséquences des accidents graves, le document REGDOC-2.3.2, *Programme de gestion des accidents graves touchant les réacteurs nucléaires*



Exercices d'entraînement avec les équipements d'atténuation des situations d'urgence à Bruce Power.



[12], publié en 2013, précise les attentes que la CCSN à l'égard des titulaires de permis, qui doivent élaborer et mettre en œuvre des mesures pour :

- empêcher qu'un accident mettant le réacteur en cause ne dégénère en un incident entraînant des dommages graves au cœur du réacteur
- atténuer les conséquences d'un accident entraînant des dommages graves au cœur du réacteur
- placer le réacteur et la centrale dans un état stable et sûr à long terme

Publié en 2014, le document REGDOC-2.3.2, *Gestion des accidents* [13] précise les exigences et l'orientation concernant l'élaboration, la mise en œuvre et la validation des programmes de gestion des accidents destinés aux installations dotées de réacteurs. Ce document reflète les points de vue internationaux actuels sur la gestion des accidents et aborde les constatations formulées dans le *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima* [14]. Il remplace le document REGDOC-2.3.2, *Programme de gestion des accidents graves touchant les réacteurs nucléaires* [12]. L'industrie est en discussion avec la CCSN les révisions à apporter au document REGDOC-2.3.2, *Gestion des accidents* [13], avant sa mise en œuvre.

#### 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 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 en effectuant des études probabilistes de sûreté qui servent à cerner les menaces aux barrières physiques. Cependant, des marges de sûreté appropriées devraient être maintenues afin de tenir compte des incertitudes et des limites de l'approche probabiliste en matière de sûreté.

En 2014, 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 « 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 des centrales
SA	SA	SA	SA	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 (aucune observation d'importance à signaler)
- analyse des accidents graves
- évaluation des risques environnementaux
- gestion des questions de sûreté (y compris les programmes de recherche et de développement)

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

Afin de poursuivre ses efforts visant à élaborer une évaluation globale au chapitre de l'analyse déterministe de la sûreté, le personnel de la CCSN a examiné un nombre de sujets qui sont présentés ci-après.

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

L'initiative de la CCSN et du Groupe des propriétaires de CANDU (COG, de l'anglais « CANDU Owners Group ») visant l'amélioration des analyses de la sûreté et la mise en œuvre du document RD-310, *Analyses de la sûreté pour les centrales nucléaires* [15] a maintenant atteint la phase de mise en œuvre. La mise en œuvre du document RD-310 permet de mettre à jour de manière systématique et graduelle l'analyse déterministe de la sûreté. Elle vise, de plus, à améliorer les rapports de sûreté et, par le fait même, continue de soutenir l'exploitation sûre des réacteurs CANDU. Pour la mise en œuvre du document RD-310, l'industrie a adopté une approche en trois phases :

- phase 1 – préparation et élaboration d'un cadre pour la transition visant à se conformer au document RD-310;
- phase 2 – détermination des écarts génériques par rapport au document RD-310 et élaboration de principes et de lignes directrices en matière d'analyse de la sûreté afin de se conformer au document RD-310
- phase 3 – élaboration et exécution de plans propres à chaque centrale pour mettre à jour les rapports de sûreté en vue de se conformer au document RD-310

L'industrie a terminé les activités des phases 1 et 2 servant à établir une approche commune pour éliminer les lacunes de l'analyse et élaborer les *principes et les lignes directrices en matière d'analyse déterministe de la sûreté* (COG-11-9062 R2) en vue de se conformer au document RD-310.

Les efforts de l'industrie portent maintenant sur la phase 3 et les progrès réalisés sont conformes aux plans. Les activités d'amélioration de l'analyse de la sûreté propre à chaque centrale et les conditions préalables pour mettre à niveau les analyses dans les rapports de sûreté afin qu'elles soient conformes au REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [16] ont été déterminées et des plans pour les réaliser ont été établis. Parallèlement, la CCSN continue de faire part de ses commentaires au secteur nucléaire concernant leurs analyses pilotes visant à démontrer leur conformité au REGDOC-2.4.1. On peut citer, à titre d'exemple, l'analyse de la source froide à la suite de la perte du modérateur à la centrale de Darlington et l'analyse du contrôle de la perte de réactivité à Darlington. La Commission a approuvé en mai 2014 le remplacement du document RD-310 par le REGDOC-2.4.1.

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

Le vieillissement du circuit caloporteur primaire modifie certaines caractéristiques du circuit, ce qui entraîne une diminution graduelle des marges de sûreté, à moins que des mesures compensatoires soient prises. À mesure que le cœur du réacteur vieillit, l'incidence intégrée sur le dossier de sûreté global de la centrale, attribuable aux effets du vieillissement simultané de

différents structures, systèmes et composants (SSC), doit être évaluée et les marges de sûreté actuelles doivent être déterminées.

Les titulaires de permis ont en place des programmes de gestion du vieillissement qui comprennent une surveillance systématique des paramètres liés au vieillissement qui sont importants pour l'analyse de la sûreté 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 primaire sur l'analyse de la sûreté et il a jugé qu'ils étaient satisfaisants. Les marges de sûreté à ces centrales sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation établis pour assurer une exploitation sûre des centrales.

***Accident de perte majeure de réfrigérant primaire : Approche analytique composite***

En 2014, le personnel de la CCSN a terminé son examen de l'approche analytique composite (ACC) proposée par l'industrie, qui avait été soumise à l'examen du personnel de la CCSN à la fin de 2013. L'AAC est un nouveau cadre d'analyse pour les accidents de perte majeure de réfrigérant primaire (APMRP) qui est proposé par le secteur nucléaire pour résoudre les questions de sûreté relatives aux CANDU (QSC) AA 9, PF 9 et PF 10 énumérées au tableau C.3 (annexe C). Cet examen cherche notamment à évaluer la base de connaissances pour appuyer chaque élément technique de l'AAC, ainsi qu'à évaluer le travail réalisé dans le cadre de deux activités fondamentales ayant trait à la réévaluation des paramètres liés à la physique du réacteur et des critères d'acceptation applicables.

Le personnel de la CCSN reconnaît les efforts importants déployés par l'industrie pour élaborer l'AAC et consolider l'état actuel des connaissances dans les domaines clés, mais conclut cependant, concernant l'usage réglementaire de l'AAC proposée, que l'approche doit faire l'objet d'une analyse plus poussée. Les résultats de l'examen effectué par le personnel de la CCSN ont été communiqués aux titulaires de permis en janvier 2015. Bruce Power et OPG ont formulé des commentaires sur les constatations du personnel de la CCSN peu de temps après, et le personnel de la CCSN a étudié ces commentaires. Énergie NB a fait part de sa réponse officielle à la CCSN en mai 2015.

Bruce Power a l'intention de démontrer pleinement la validité de l'AAC dans une prochaine analyse de permis qui devrait être prête en 2018 et qui sera ajoutée à son fondement d'autorisation. OPG et Énergie NB comptent collaborer avec Bruce Power pour les aspects génériques de ce projet. En outre, OPG entend soumettre son analyse de permis proposant l'application de l'AAC à ses réacteurs une fois que la CCSN aura accepté l'analyse de permis de Bruce Power. Énergie NB est d'avis que l'AAC a démontré la présence de marges suffisantes pour le scénario d'accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche (APRPGGB). De plus, Énergie NB pourrait effectuer une analyse de permis similaire lorsque la CCSN aura accepté les dossiers de permis des autres titulaires de permis, au cas où des découvertes additionnelles éroderaient leurs marges de sûreté existantes.

Pendant que l'industrie s'affaire à peaufiner l'AAC pour l'analyse de la sûreté des APRPGGB 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'APRPGGB continuera de reposer sur les résultats de l'analyse de la sûreté traditionnelle et sur la position réglementaire provisoire de la CCSN touchant les APRPGGB. Les résultats de l'analyse de la sûreté reposaient sur l'hypothèse selon laquelle les paramètres d'exploitation étaient prudents, ce qui comprenait l'ouverture instantanée de la grosse brèche. La position 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 APRPBG devraient être mises au jour pendant cette période transitoire ou provisoire, les plus récents résultats de l'AAC 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.

#### ***Marges de sûreté en cas d'APMRP***

Les titulaires de permis ont présenté des rapports préliminaires de recherche concernant des hypothèses et des données d'entrée utilisées pour l'analyse de la sûreté dans le cas improbable d'un APMRP. Les titulaires de permis ont conclu à l'absence d'incidences négatives sur la sûreté touchant l'exploitation continue. Tous les titulaires de permis ayant des réacteurs en exploitation présenteront sous peu une analyse détaillée des incidences.

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

À la fin de 2010, le COG et le personnel de la CCSN ont entrepris un projet conjoint visant à réévaluer les critères utilisés pour démontrer l'efficacité des systèmes d'arrêt à assurer l'intégrité du combustible et des canaux de combustible advenant différents accidents de dimensionnement, plusieurs de ces systèmes étant touchés par le vieillissement du circuit caloporteur. Le groupe d'experts indépendants mis sur pied pour effectuer ce travail a présenté son rapport final en novembre 2011.

Le groupe a proposé de nouveaux critères d'acceptation qui tiennent compte des effets du vieillissement sur l'intégrité du combustible et des canaux de combustible. Les nouveaux critères ont pour but de remplacer les limites actuelles appliquées dans les analyses déterministes de la sûreté des titulaires de permis. Ces critères d'acceptation dérivés seront appliqués dans les centrales CANDU en exploitation au Canada. Le personnel de la CCSN s'affaire à terminer son examen du document servant de fondement technique pour ces nouveaux critères, y compris l'approche mise au point par l'industrie pour démontrer la conformité aux critères d'acceptation dérivés. On prévoit que la QSC PF 18 (consulter le tableau C.3 de l'annexe C pour plus de détails) changera de catégorie d'ici le troisième trimestre de 2015.

La CCSN devrait être en mesure de formuler ses recommandations concernant l'élaboration d'un document d'application de la réglementation ou d'une autre option pour remplacer le guide G-144, *Critères d'acceptation des paramètres de déclenchement aux fins de l'analyse de sûreté des centrales nucléaires CANDU* [17] d'ici la fin de 2015.

#### ***Étude probabiliste de sûreté***

Tous les titulaires de permis de centrales nucléaires respectent la norme S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires* [4]. La méthodologie et les rapports en lien avec l'EPS ont été présentés à la CCSN pour toutes les centrales nucléaires.

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* [18]. Les plans de transition pour la mise en œuvre ce document d'application de la réglementation sont en cours d'élaboration.

L'industrie fait des progrès acceptables vers une EPS s'appliquant à l'ensemble du site, et une conférence organisée par la CCSN qui a attiré une importante participation internationale a eu

lieu en 2014. Les questions liées à une EPS s'appliquant à plusieurs sites et la démarche connexe proposée ont fait l'objet d'une discussion lors de cette conférence.

### **Analyse des accidents graves**

En réponse à la mesure à prendre relativement à l'accident de Fukushima 3.1.1 portant sur *l'élaboration et la mise en œuvre de Lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG)*, toutes les centrales nucléaires canadiennes ont terminé la mise en œuvre des LDGAG en vigueur. Toutes les MPF portant sur les LDGAG sont maintenant closes. Le personnel de la CCSN a terminé ses examens et évaluations documentaires des LDGAG propres à chaque centrale ayant une seule tranche, mais ses examens des LDGAG pour les titulaires de permis de centrales à plusieurs tranches se poursuivent et devraient se terminer d'ici 2018.

En réponse au *Plan d'action intégré de la CCSN* [2], 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. Plus précisément, les MPF 3.2.1 et 3.2.2 sont maintenant fermées pour toutes les centrales à tranches multiples. L'industrie s'affaire à améliorer la capacité de modélisation pour les tranches multiples. Des mesures de suivi ont été créées afin de suivre les progrès dans ce dossier.

### **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 N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19].

Tous les titulaires de permis élaborent et mettent en œuvre des programmes pour vérifier 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 – deux actions nécessaires au fonctionnement des circuits d'eau de refroidissement du condenseur. Ces travaux sont réalisés en tenant compte des directives de la CCSN à ce sujet et des avis émis par des organismes, comme Pêches et Océans Canada et Environnement Canada.

### **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 et à les classer en fonction de l'importance du risque. Ce projet a servi de complément aux travaux en cours à ce moment-là au sujet des dossiers génériques.

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 caractère adéquat de ces mesures doit toujours être confirmé. Trois de ces QSC sont liées aux APMRP et les trois autres portent sur d'autres sujets.

Pendant que l'élaboration de l'AAC se poursuit, le fondement d'autorisation des réacteurs CANDU existants relativement au scénario d'APMRP continuera de reposer sur une analyse de la sûreté prudente et traditionnelle, pour laquelle les critères d'acceptation sont clairement établis.

Dans le cas des questions de sûreté qui ne sont pas liées à un APMRP, l'industrie a 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. L'industrie et le personnel de la CCSN surveillent et coordonnent la mise en œuvre du plan visant à reclasser les quelques questions toujours en suspens.

L'industrie fait des progrès pour régler les QSC liées aux APMRP et les autres QSC, et le personnel de la CCSN surveille ses efforts (pour plus de renseignements sur les QSC, y compris sur la situation actuelle pour chacune d'elles, voir l'annexe C). Ces efforts continus de réévaluation n'ont soulevé aucune inquiétude sur le plan de la sûreté. Un document à l'intention des commissaires (CMD) qui dresse un bilan de l'état des QSC est en cours d'élaboration aux fins de présentation à la Commission au début de 2016.

### 2.1.5 Conception matérielle

Le DSR « Conception matérielle » est lié aux activités qui ont une incidence sur l'aptitude des 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 sur ce DSR est « satisfaisante », et demeure inchangée par rapport à l'année précédente.

Dans l'ensemble, 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 des centrales
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
- Conception des systèmes
- Conception du composant

#### 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*

Le programme de qualification environnementale (QE) 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 ». Les programmes de QE des titulaires de permis mis en place dans chacune des centrales nucléaires sont conformes à la norme N290.13-05, *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU* [20]. Bien que les programmes de QE 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 CSA a publié la norme N290.12-14, *Human factors in design for nuclear power plants* [21], 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* [8], et tient compte de l'expérience en exploitation acquise aux centrales nucléaires canadiennes. Au cours de 2015, la CCSN élaborera des plans de mise en œuvre de cette norme dans le fondement d'autorisation de chaque centrale.

### **Conception des structures**

Dans le cadre des mesures de suivi établies après l'accident de Fukushima Daiichi, tous les titulaires de permis ont terminé les évaluations de l'intégrité structurale de leurs piscines de stockage du combustible usé à hautes températures. Ces évaluations visaient à mieux comprendre la réaction attendue de la structure en béton renforcé des piscines de stockage dans des conditions hors dimensionnement alors que la température interne peut atteindre les 100 degrés Celsius. Le personnel de la CCSN est satisfait des évaluations structurales réalisées et des plans d'atténuation prévus en cas de fuite.

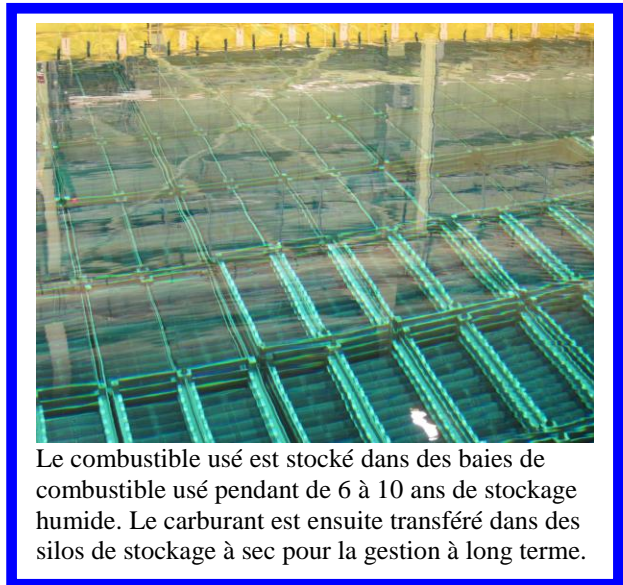
Le personnel de la CCSN a vérifié qu'il n'y avait aucun problème en ce qui a trait à la conception structurale en 2014. Il a également conclu que la conception des structures a continué de respecter les exigences réglementaires de la CCSN relatives au dimensionnement dans toutes les centrales nucléaires.

### **Conception des systèmes**

Le personnel de la CCSN a passé en revue divers sujets, énumérés et décrits ci-dessous, 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 au code et aux normes et à l'exécution du programme d'entretien correctif. Toutes les centrales ont atteint les objectifs de rendement dans ce domaine.



Le combustible usé est stocké dans des baies de combustible usé pendant de 6 à 10 ans de stockage humide. Le carburant est ensuite transféré dans des silos de stockage à sec pour la gestion à long terme.

### ***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 2014, les systèmes d'eau de service ont bien fonctionné à chacune des centrales. Aucun problème important de conformité n'a été relevé par le personnel de la CCSN.

### ***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 (I et II), en classes (I, II, III et IV) 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 2014, le rendement global des systèmes d'alimentation électrique a été jugé satisfaisant pour toutes les centrales.

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

En 2014, 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 des personnes 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.

Tous les titulaires de permis ont procédé à des analyses des risques sismiques propres à chaque site. L'analyse pour la centrale de Point Lepreau faisait l'objet d'un examen par un tiers en 2014 et l'évaluation finale des risques sismiques propres au site a été soumise en mai 2015. Le personnel de la CCSN et de Ressources naturelles Canada examine actuellement l'évaluation. Toutefois, la précédente évaluation des marges sismiques fondée sur une EPS réalisée par Bruce Power démontre la capacité de l'installation à maintenir ses fonctions de sûreté essentielles en cas de séismes dépassant le dimensionnement. Par conséquent, le personnel de la CCSN a conclu que



ces analyses, de concert avec les évaluations de la sûreté sismique, démontrent qu'il existe un niveau de confiance élevé dans la capacité des centrales à maintenir les fonctions de sûreté essentielles en cas de séismes dépassant le dimensionnement.

### ***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. Les titulaires de permis ont démontré, au moyen d'analyses reposant sur des hypothèses initiales conservatrices et des marges de sûreté importantes, que les zones vitales et les SSC essentiels seraient protégées dans la mesure où aucune conséquence hors site n'est attendue en cas d'impact occasionné par un aéronef d'aviation générale.

Le personnel de la CCSN a méticuleusement examiné les préoccupations quant à la défense en profondeur et la surveillance des centrales nucléaires au Canada en ce qui a trait aux actes malveillants à risque élevé qui sont classés comme étant des menaces hors dimensionnement. Les permis d'exploitation et les manuels des conditions de permis (MCP) seront mis à jour pour tenir compte des attentes et des critères de vérification de la conformité en lien avec la robustesse de la conception et feront référence à la collection de rapports de sûreté de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) portant sur la protection des centrales nucléaires contre des événements d'origine humaine. La publication de ces rapports est prévue d'ici la fin de 2015. Le personnel de la CCSN a assumé un rôle de premier plan dans la rédaction de ces rapports de sûreté.

Le personnel de la CCSN a demandé aux titulaires de permis de procéder à de nouvelles évaluations afin de résoudre tout problème de conformité résiduel relevé à leurs centrales respectives, et de le faire en utilisant les fonctions de charge d'impact d'un aéronef élaborées par le personnel de la CCSN pour évaluer l'impact de l'écrasement d'un avion commercial de grande capacité. Les titulaires de permis ont donc présenté des évaluations complémentaires de ces scénarios limitatifs; ces évaluations ont été examinées subséquentement par le personnel de la CCSN et présentées à la Commission en décembre 2014. 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 du composant**

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

Toutes les centrales nucléaires étaient dotées de programmes rigoureux d'inspection du combustible au cours de l'année 2014.

Des questions ont toutefois été relevées à la plupart des centrales quant au rendement du combustible; les questions particulières à chacune des centrales en cause sont décrites plus en détail à la section 3 du présent rapport. 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.

**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 et des tendances à cet égard. 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.

**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 était « Satisfaisante », inchangée par rapport à l'année précédente.

Dans l'ensemble, 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 des centrales
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

L'aptitude fonctionnelle englobe les domaines particuliers suivants :

- Aptitude fonctionnelle de l'équipement / performance de l'équipement
- Entretien
- Intégrité structurale
- Gestion du vieillissement
- Contrôle chimique
- Inspections et essais périodiques

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

Tous les titulaires de permis ont satisfaisaient aux exigences réglementaires dans ce domaine particulier, et les mesures de sûreté et de réglementation ont été efficaces.

**Entretien**

Les inspections relatives à l'entretien réalisées en 2014 n'ont relevé aucun problème important de conformité.

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. En particulier, les retards cumulés au titre de l'entretien correctif et de l'entretien déficient font l'objet d'un suivi rigoureux. Il y aura toujours un certain retard cumulé attribuable au processus normal de gestion des travaux et au vieillissement de l'équipement. Le niveau de retard cumulé tant au chapitre de l'entretien correctif que de l'entretien déficient s'est amélioré à la plupart des centrales en 2014. Le personnel de la CCSN continuera d'exercer une surveillance relativement à ces retards cumulés jusqu'à ce que toutes les centrales aient atteint les niveaux des meilleures pratiques de l'industrie en la matière.



Personnel effectuant des travaux d'entretien.

La norme S-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires* [22], a été intégrée aux permis de toutes les centrales nucléaires en exploitation. En décembre 2012, le nouveau document RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires* [23], a été publié. Puisque ce document réitère les exigences contenues à la norme S-210, les titulaires de permis n'ont pas besoin d'établir de plan pour assurer la transition vers l'application du document RD/GD-210. Tous Les titulaires de permis se conformaient aux exigences énoncées dans le document RD/GD-210.

### **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.

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 nominale, OPG, Bruce Power et EACL (maintenant les Laboratoires Nucléaires Canadiens Limitée) ont élaboré le projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible (PGDVCC) en 2009 sous l'égide du COG. Le personnel de la CCSN examine actuellement les documents soumis en se fondant sur les méthodologies élaborées dans le cadre du PGDVCC (nouveaux modèles de résistance aux fractures des tubes de force et nouvelles méthodes probabilistes liées aux fuites avant rupture (ou MPFR)). Le personnel de la CCSN a accepté les plans des titulaires de permis et examine en ce moment les nouvelles évaluations des MPFR présentées par Bruce Power et OPG.

Les activités de surveillance de la conformité au PIP menées par le personnel de la CCSN comprenaient notamment l'examen des documents régissant le programme, des rapports d'inspection et des réponses aux constatations des inspections présentées conformément aux normes pertinentes du Groupe CSA (auparavant appelée Association canadienne de normalisation (CSA)) et à la norme S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. Le personnel de la CCSN a également examiné les rapports trimestriels sur les enveloppes sous

pression, les rapports d'opération et les rapports sur des événements spécifiques produits par les titulaires de permis afin de déceler, le cas échéant, des preuves de dégradation de SSC importants pour la sûreté.

Des inspections et des essais ont été menés par les titulaires de permis de centrales nucléaires relativement aux SSC des enveloppes sous pression et des enceintes de confinement en béton, conformément aux dispositions des normes N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [24], N285.5, *Inspection périodique des composants de confinement des centrales nucléaires CANDU* [25], 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* [26]. Le personnel de la CCSN a passé en revue les résultats de ces inspections et de ces essais et a conclu qu'il n'y avait pas de dégradation de composants pouvant compromettre la sûreté nucléaire.

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

Il a été établi à la suite de l'examen des rapports sur les diverses centrales que tous les titulaires de permis se conformaient aux exigences réglementaires décrites dans le document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [27].

Les titulaires de permis de centrales nucléaires sont tenus de rendre compte tous les ans à la CCSN des résultats de leur programme de fiabilité conformément aux exigences de la norme S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. Ceci comprend en outre la fiabilité des multiples systèmes spéciaux de sûreté disponibles dans les réacteurs CANDU en exploitation au Canada qui protègent contre des défaillances peu probables mais potentielles des systèmes fonctionnels et qui assurent donc la sûreté des centrales. Ces systèmes spéciaux de sûreté comprennent notamment deux systèmes d'arrêt d'urgence qui sont indépendants l'un de l'autre. Le premier système se compose de barres d'arrêt qui descendent par gravité dans le cœur du réacteur et dont l'accélération initiale est assistée par des ressorts. Le principe de base du deuxième système d'arrêt d'urgence repose sur l'injection d'un liquide absorbeur de neutrons dans le modérateur. En aucun temps est-il permis que ces systèmes d'arrêt d'urgence soient inopérants; dans des cas très rares, leur capacité peut s'avérer réduite mais la protection demeure assurée par l'autre système redondant et des mesures immédiates sont toujours prises par l'équipe responsable des opérations afin de restaurer la capacité complète du système. Au besoin, au moins un des deux systèmes d'arrêt d'urgence fonctionnera, en cas de défaillance d'un système fonctionnel. En plus de ces systèmes spéciaux de sûreté, la conception des réacteurs CANDU incorpore d'autres caractéristiques et systèmes liés à la sûreté chargés expressément d'exécuter des fonctions de sûreté. Aucun réacteur n'est autorisé à être en exploitation si les systèmes de sûreté ne sont pas disponibles. En cas de non-disponibilité, des mesures immédiates sont prises afin d'assurer le maintien de la sûreté en tout temps.

Dans l'ensemble, les systèmes spéciaux de sûreté ont présenté un rendement satisfaisant en ce qui a trait au respect de leurs objectifs d'indisponibilité, sous réserve des exceptions signalées à la section 3. Malgré l'existence de systèmes de secours, les titulaires de permis ont pris des mesures appropriées afin de corriger les incidents ayant résulté en une non-disponibilité de systèmes; des mesures correctives ont été mises en place.

Le rendement des essais des systèmes de sûreté indiquent le nombre d'essais omis sur les systèmes de sûreté prescrits dans les conditions de permis. Cela mesure l'aptitude d'un titulaire de permis à réussir les essais de routine auxquels 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.

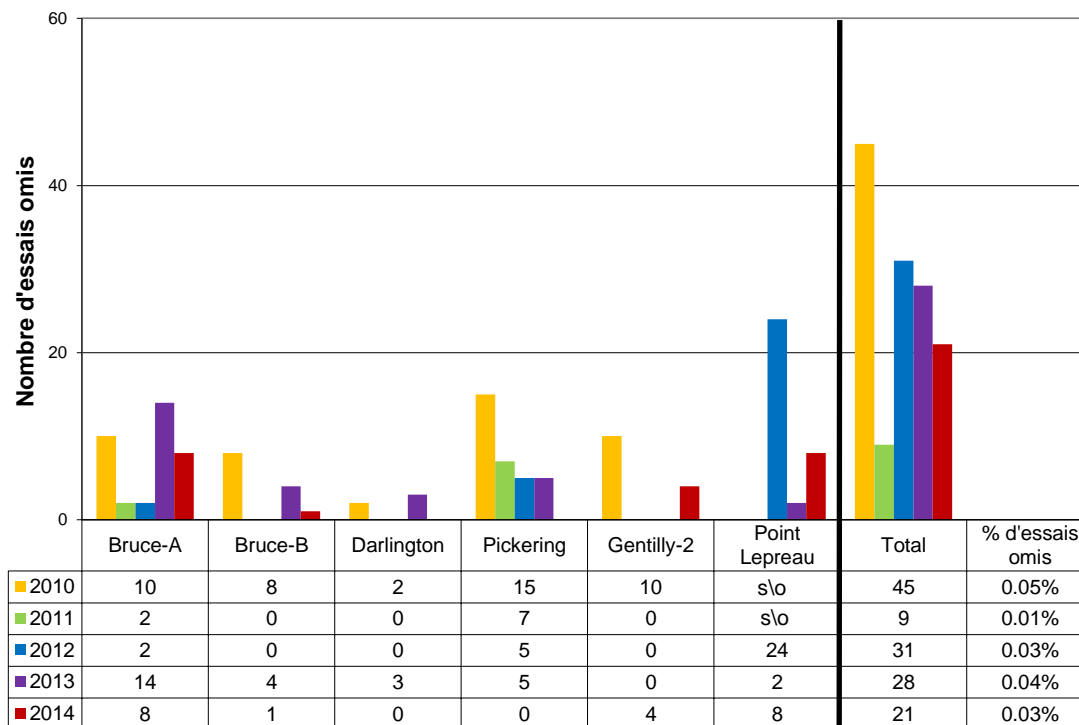
Le nombre d'essais omis sur les systèmes de sûreté a diminué, passant de 28 en 2013 à 21 en 2014. Au total, 73 595 essais de ce type ont été réalisés. Le pourcentage d'essais omis dans l'ensemble de l'industrie est demeuré très bas, soit 0,03 p. cent. Le nombre d'essais omis représente un risque négligeable, car ces essais seront réalisés lors de l'arrêt suivant ou peu de temps après les délais impartis. De plus, 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. Tel qu'illustré au tableau 5, la centrale de Gentilly-2 affiche un nombre relativement élevé d'essais omis, soit un taux de 0,50 p. cent; toutefois, étant donné l'arrêt de l'exploitation de la centrale et la transition vers un état de stockage sûr, cette situation n'a eu aucune incidence au niveau de la sûreté de la centrale.

**Tableau 5 : Rendement des essais sur les systèmes de sûreté en 2014**

Centrale	Nombre total d'essais effectués durant l'année	Nombre d'essais omis sur les systèmes de sûreté				Essais omis [p. cent]
		Systèmes spéciaux de sûreté	Systèmes de sûreté en attente	Systèmes fonctionnels liés à la sûreté	Total	
Bruce-A	16 182	2	5	1	8	0,05
Bruce-B	12 107	1	0	0	1	0,01
Darlington	14 400	0	0	0	0	0,00
Pickering	17 424	0	0	0	0	0,00
Centrale Gentilly-2	794	0	0	4	4	0,50
Point Lepreau	12 688	5	2	1	8	0,06
Total pour l'ensemble de l'industrie	73 595	8	7	6	21	0,03

\* Les essais sur les systèmes de sûreté consistent en des essais sur les systèmes spéciaux de sûreté, les systèmes de sûreté en attente et les systèmes fonctionnels liés à la sûreté.

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



### Gestion du vieillissement

Toutes les centrales nucléaires en exploitation ont mis en œuvre des processus et des programmes destinés à s'assurer que l'état des SSC importants pour la sûreté soit bien cerné et que les activités requises sont réalisées afin d'assurer le bon fonctionnement de ces SSC à mesure que la centrale vieillit. Le document REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement* [28], qui remplace le document RD/GD-334, *Gestion du vieillissement des centrales nucléaires* [29], 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 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 mis à jour. 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 (tuyaux 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. Le personnel de la CCSN a effectué des inspections sur les sites conformément au programme de vérification de la conformité afin de confirmer la mise en œuvre par les titulaires de permis de leur programme respectif de gestion du vieillissement.

Hydro-Québec s'affaire à élaborer un programme de gestion du vieillissement applicable à l'état de stockage sûr de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller cette activité en 2015.

Une nouvelle norme de la CSA est en préparation afin d'établir des exigences pour la gestion du vieillissement des enceintes de confinement en béton, et sa publication est prévue d'ici 2016. L'intégration éventuelle de cette norme dans les permis d'exploitation permettra d'établir des exigences uniformes à l'ensemble de l'industrie visant les programmes de gestion du vieillissement des enceintes de confinement en béton.

### **Contrôle chimique**

Le rendement au chapitre du contrôle chimique a été satisfaisant aux centrales nucléaires au Canada, tel que l'indique l'information sur les indicateurs de rendement connexes soumise conformément au document S-99 [7]. D'importants paramètres chimiques liés à la sûreté, dont la concentration de poison liquide dans le modérateur et la concentration de deutérium dans le gaz de couverture du modérateur, ont été maintenus à l'intérieur des limites prescrites

### **Inspections et essais périodiques**

L'inspection et la mise à l'essai des composants et structures des centrales nucléaires, notamment ceux des systèmes de l'enveloppe sous pression, des systèmes de confinement et des systèmes importants pour la sûreté de la partie classique des centrales, font partie des exigences obligatoires incluses dans tous les permis d'exploitation. Les normes de la CSA et les documents d'application de la réglementation de la CCSN applicables définissent ces exigences, et sont régulièrement mis à jour par l'organisme responsable afin de tenir compte des aspects importants de l'expérience en exploitation. Par conséquent, 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 de leurs 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 exigences sur la présentation de rapports. Le personnel de la CCSN effectue un examen documentaire des rapports présentés et procède à des inspections sur le site afin de vérifier la mise en œuvre par le titulaire de permis de ses programmes d'inspection périodique et d'essais pour les centrales nucléaires en exploitation. 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 en exploitation dans ce domaine.

Hydro-Québec s'affaire à élaborer un programme de gestion des inspections adéquat pour l'état de stockage sûr de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller cette activité en 2015.

La norme N291-08, *Exigences relatives aux enceintes reliées à la sûreté des centrales nucléaires CANDU* [30] est en cours de révision afin de mettre à jour les exigences, notamment celles relatives à l'inspection des structures civiles liées à la sûreté de la partie classique des centrales, et sa publication est prévue d'ici 2016.

---

## **2.1.7 Radioprotection**

Le DSR « Radioprotection » 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 « Satisfaisante », soit la même 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 « 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 des centrales
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 Rapport annuel 2014 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> 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 selon les données des registres dosimétriques de chaque centrale nucléaire.

#### 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 2014, la dose collective des individus contrôlés pour l'ensemble des centrales nucléaires au Canada était de 17,2 personne-sievert (p-Sv). Ce taux représente une augmentation d'environ 7 p. cent par rapport à la dose collective signalée pour l'ensemble de l'industrie en 2013 (soit 16,1 p-Sv). Le nombre d'individus ayant reçu une dose mesurable en 2014 est demeuré comparable aux valeurs observées en 2013 (7,426 en 2013 et 7,411 en 2014).

<sup>1</sup> La dose collective annuelle est la somme des doses effectives reçues par l'ensemble des travailleurs d'une centrale nucléaire durant l'année visée. Cette dose est mesurée en personne-sievert (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.

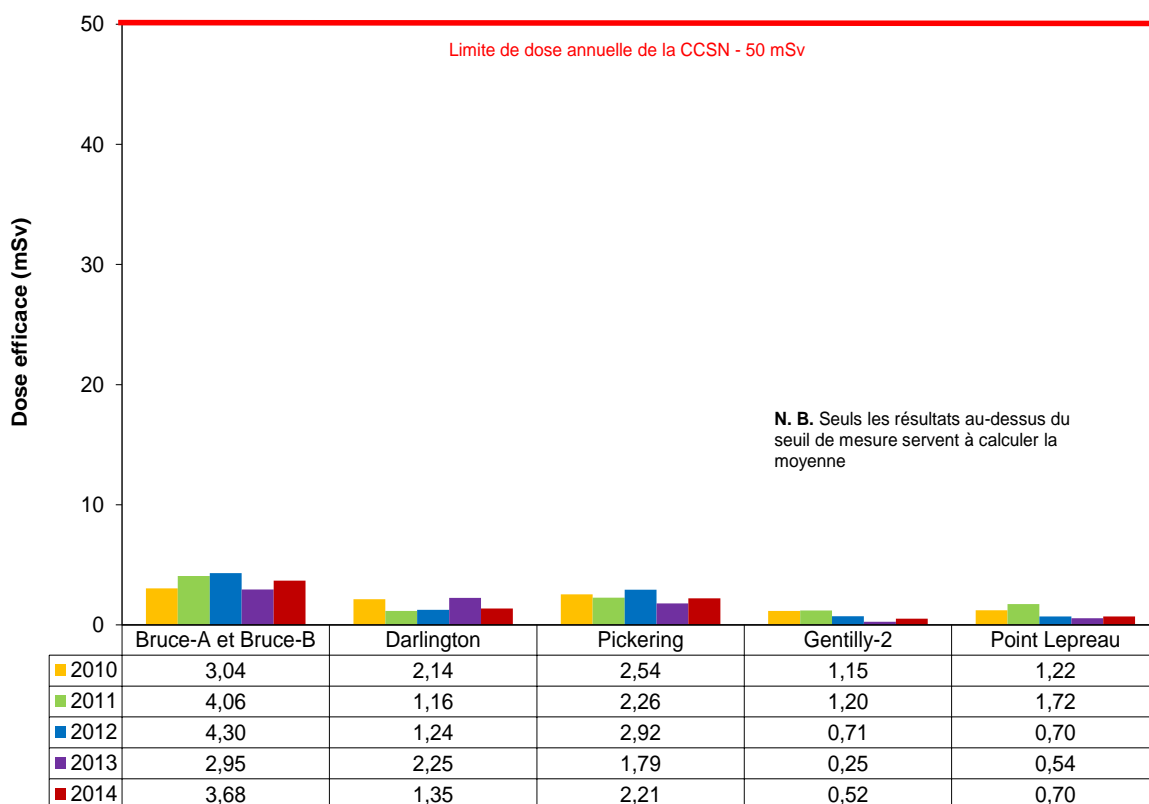


La dose efficace moyenne annuelle mesurable en 2014 pour l'ensemble des centrales nucléaires au Canada était de 2,32 millisieverts (mSv), soit une augmentation d'environ 7 p. cent par rapport à la valeur de 2,17 mSv observée en 2013.

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 2010 à 2014. Pour l'année 2014, les données révèlent que la dose efficace moyenne mesurable à chacune des centrales varie de 0,52 à 3,68 mSv par année.

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 2014. Une augmentation minime pour l'ensemble de l'industrie au chapitre de l'exposition professionnelle des travailleurs (soit une dose collective et une dose moyenne plus élevée dans l'ensemble de l'industrie) a toutefois été constatée en 2014, à l'exception de la centrale de Darlington. L'annexe D présente les données sur la dose collective efficace annuelle à laquelle ont été exposés les travailleurs à chacune des centrales nucléaires.

**Figure 7 : Doses efficaces moyennes reçues par les travailleurs, par centrale nucléaire, pour la période 2010 à 2014**



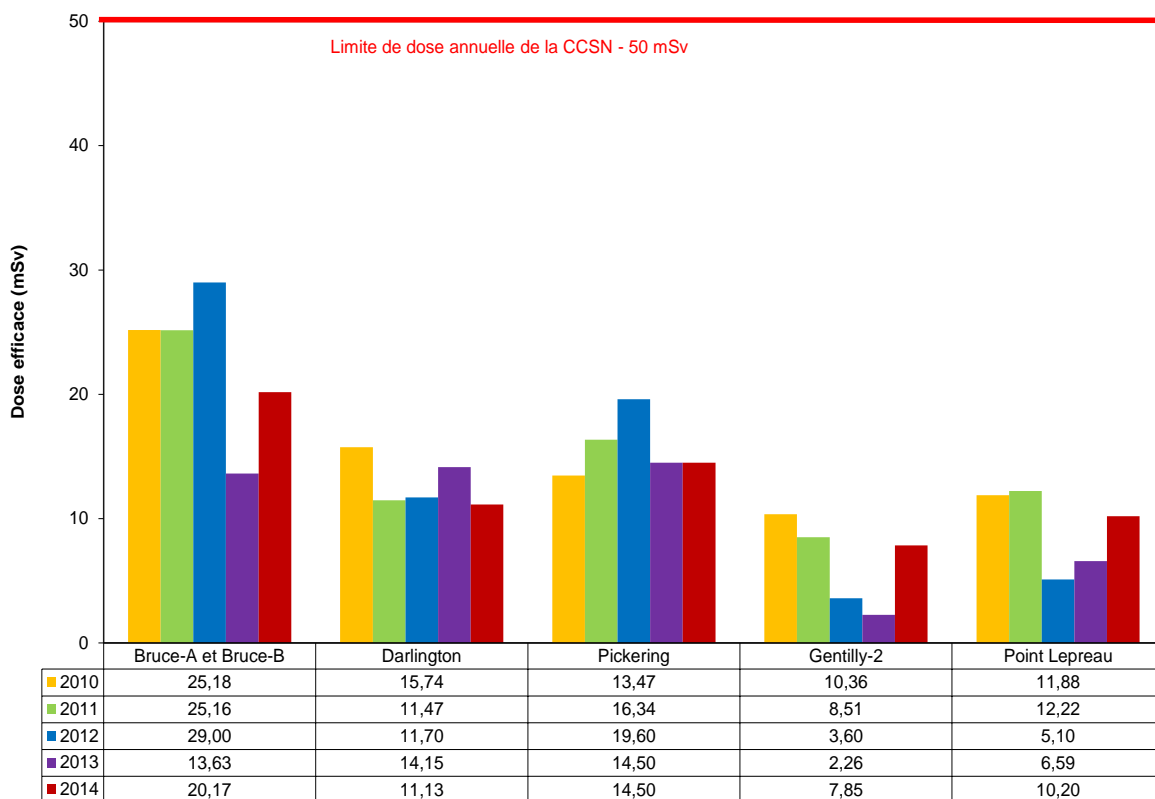
**Contrôle des doses des travailleurs**

Tel que le prescrit le *Règlement sur la radioprotection*, tous les titulaires de permis de centrales nucléaires au Canada ont mise en œuvre un programme de radioprotection afin de surveiller les doses reçues par les travailleurs du secteur nucléaire (TSN).

En plus des limites de dose 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 qui sont inférieure aux limites de dose réglementaires. En 2014, aucun travailleur n'a reçu une dose de rayonnement dépassant la limite de dose réglementaire.

La figure 8 montre les doses efficaces maximales des travailleurs à chacune des centrales pour la période allant de 2010 à 2014. La dose efficace maximale reçue par un travailleur au site de Bruce était de 20,17 mSv.

**Figure 8 : Doses efficaces maximales reçues par les travailleurs, par centrale nucléaire, pour la période 2010 à 2014**



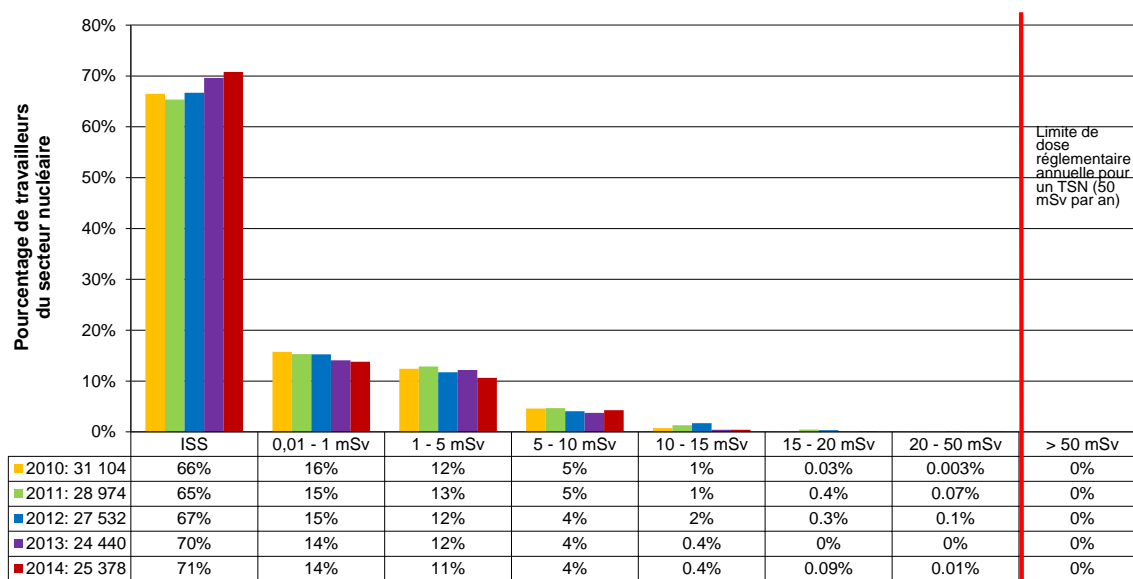
La figure 9 montre la distribution des doses efficaces annuelles des travailleurs à toutes les centrales nucléaires au Canada pour la période allant de 2010 à 2014, selon les renseignements relatifs aux doses fournis par chacun des titulaires de permis. On observe à figure 9 qu'en 2014, aucune exposition au rayonnement dépassant les limites de dose réglementaires annuelles n'a été

<sup>3</sup> La limite de dose efficace pour les TSN est de 50 millisievert (mSv) par année et de 100 mSv sur une période de dosimétrie de cinq ans.

<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.

signalé aux centrales canadiennes et qu'environ 85 p. cent 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 9 : Distribution des doses efficaces annuelles reçues par les travailleurs des centrales nucléaires canadiennes, 2010 à 2014**



Année : Nombre de travailleurs suivis

Tranches de dose (mSv)

Note : La somme des pourcentages peut ne pas donner exactement 100 %, puisqu'il s'agit de valeurs arrondies.

ISS : Inférieur au seuil à déclarer (inférieur à 0,01 mSv)

### Rendement du programme de radioprotection

Le personnel de la CCSN a effectué des activités de surveillance réglementaire dans le domaine de la radioprotection à toutes les centrales nucléaires durant l'année 2014 afin de vérifier la conformité des programmes de radioprotection des titulaires de permis par rapport aux exigences réglementaires. Ces activités consistaient en l'examen des documents relatifs au programme de radioprotection et au rendement du programme de chaque centrale en plus d'inspections de radioprotection à 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.

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 convenablement 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 œuvre un programme de radioprotection destiné à s'assurer que des mesures appropriées sont en place pour surveiller et contrôler les dangers radiologiques dans leurs installations respectives. Ces mesures comprennent, sans s'y restreindre, le recours à des systèmes de zonage radiologique, de systèmes

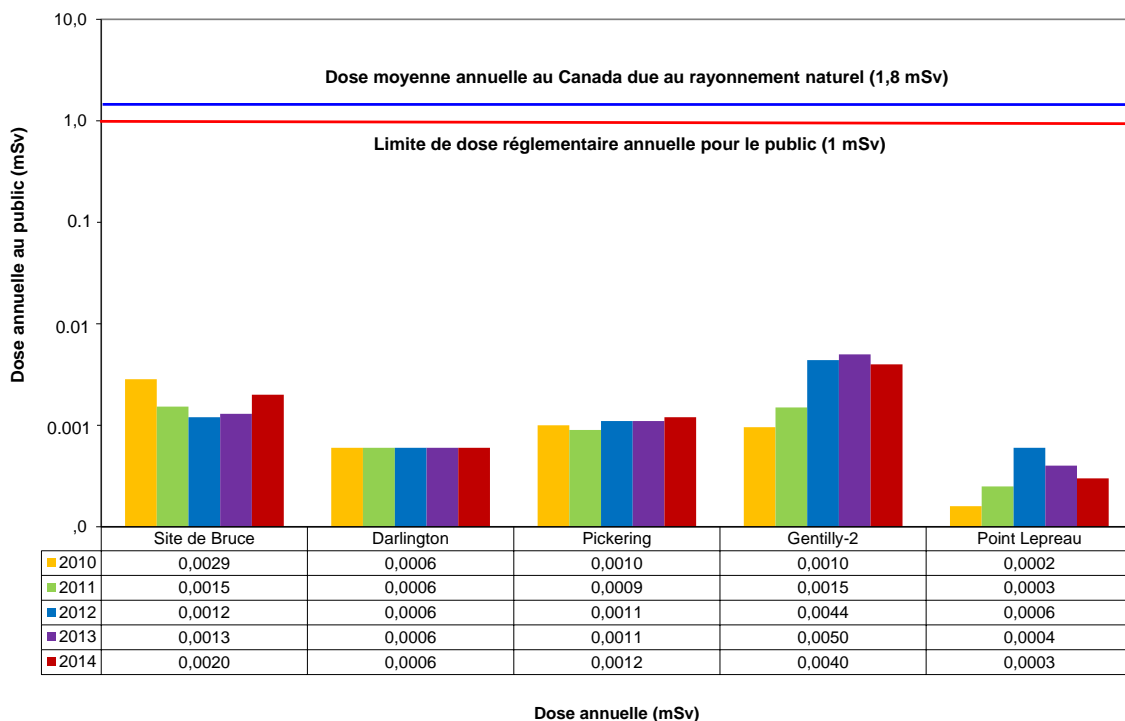
de ventilation contrôlant la direction de la circulation de l'air, ainsi que des instruments de surveillance de la qualité de l'air et du rayonnement à la limite des zones. Tous les titulaires de permis ont continué à mettre en œuvre leurs programmes respectifs de surveillance en milieu de travail de manière à assurer la protection des travailleurs et à démontrer que les niveaux de contamination radioactive sont contrôlés à l'intérieur des limites du site.

**Dose estimée au public**

La figure 10 illustre la dose estimée au public provenant des rejets d'effluents gazeux et liquides pour la période allant de 2010 à 2014 (mesurés à l'échelle logarithmique). 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 2014 émanant des centrales nucléaires canadiennes se situent dans la fourchette générale des valeurs pour la période 2010 à 2013 en ce qui a trait à la plupart des centrales.

**Figure 10 : Comparaison de la dose estimée au public provenant des centrales nucléaires canadiennes, 2010 à 2014\***



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

### 2.1.8 Santé et sécurité classiques

Le DSR « Santé et sécurité classiques » 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 satisfaisante », 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 des centrales
ES	ES	SA	SA	SA	ES	ES

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

- Rendement
- Pratiques
- Sensibilisation

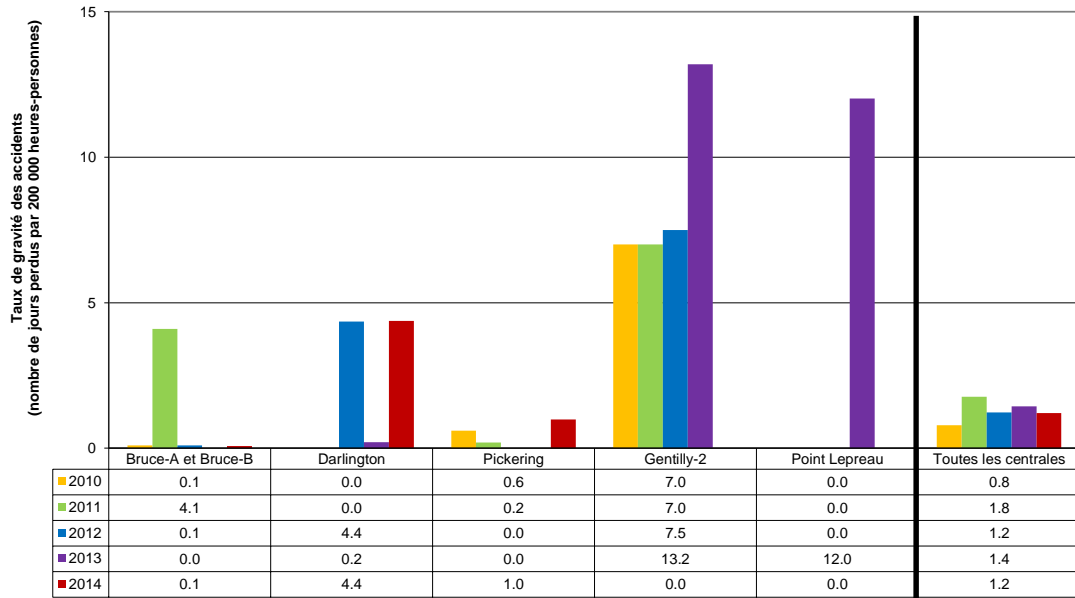
#### Rendement

Le taux de gravité des accidents (TGA) et la fréquence des accidents (FA) sont deux 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.

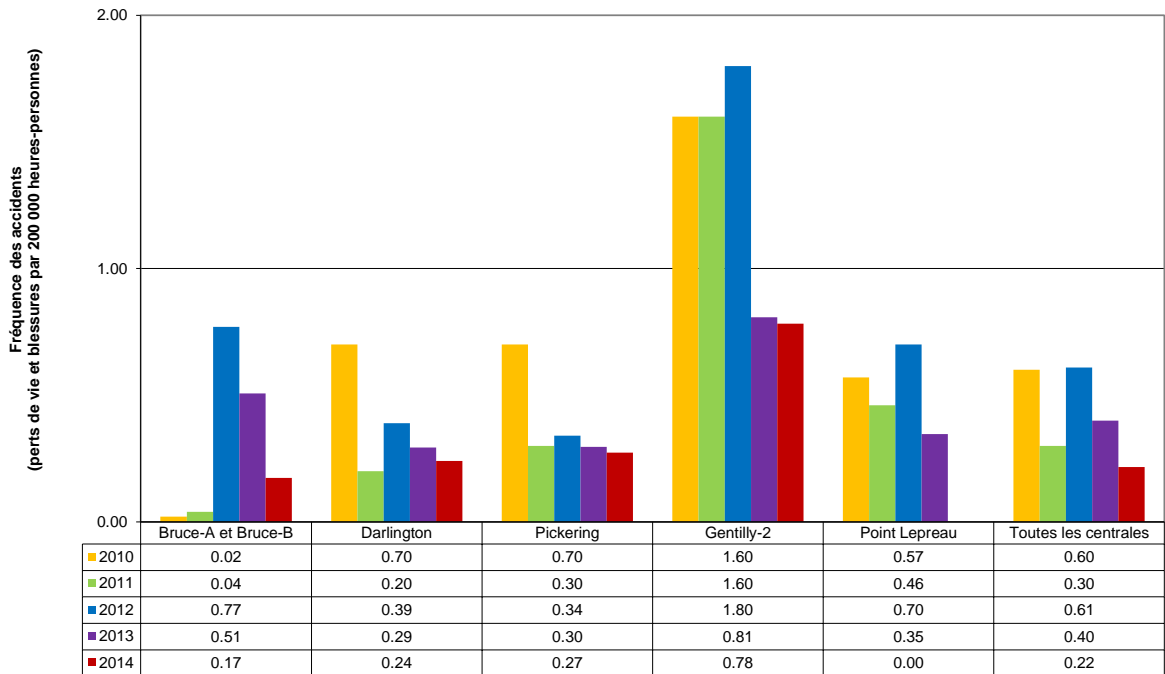
Les figures 11 et 12 présentent les valeurs du taux de gravité des accidents et de la fréquence des accidents, respectivement, pour chacune des centrales, et la moyenne de l'industrie à cet égard. Ces données montrent que :

- les valeurs du TGA pour l'ensemble de l'industrie ont légèrement diminué, passant de 1,4 en 2013 à 1,2 en 2014. Le TGA le plus bas a été enregistré à Point Lepreau, soit une valeur de zéro; ce taux a augmenté à chacune des centrales, sauf à Point Lepreau et à Gentilly-2.
- les valeurs de la FA pour l'ensemble de l'industrie ont continué à baisser, passant de 0,40 en 2013 à 0,22 en 2014. Ce taux a diminué pour tous les titulaires de permis. Point Lepreau a enregistré la valeur la plus basse à cet égard, soit une valeur de zéro.

**Figure 11 : Tendances détaillées du taux de gravité des accidents, par centrale nucléaire et pour l'ensemble de l'industrie**



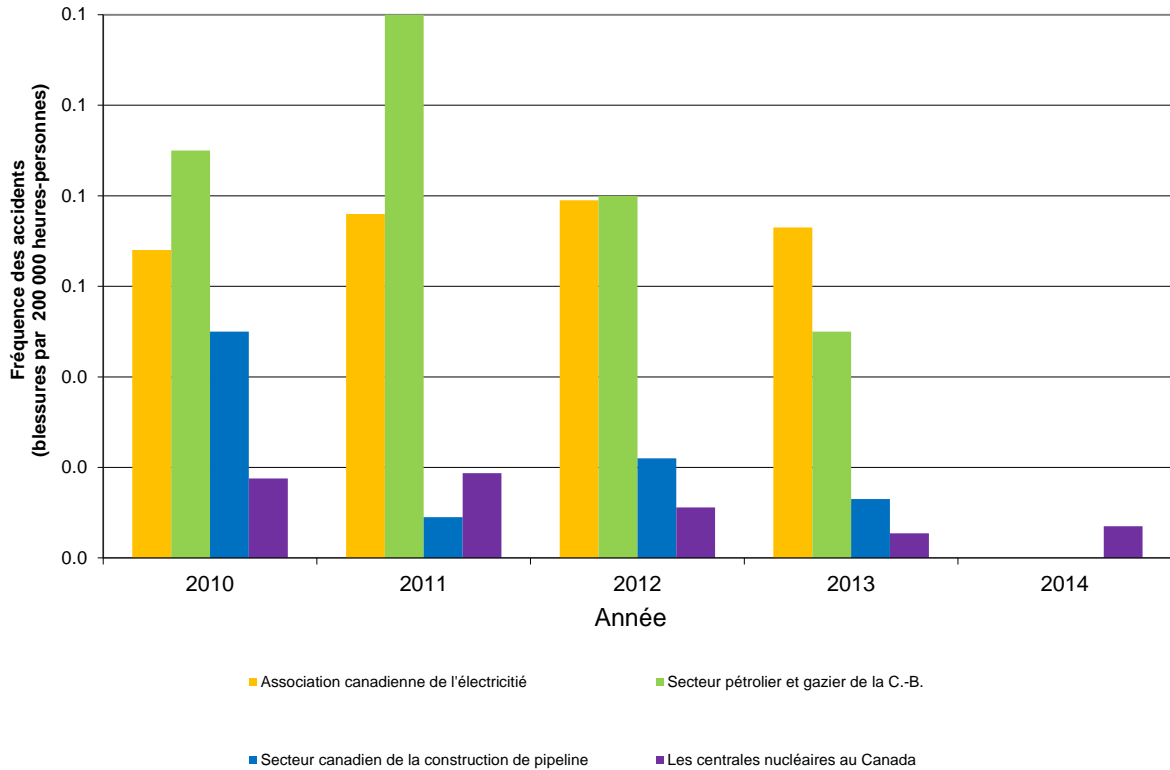
**Figure 12 : Tendances détaillées de la fréquence des accidents, par centrale nucléaire et pour l'ensemble de l'industrie**



La figure 13 illustre les valeurs de la fréquence des accidents pour le secteur des centrales nucléaires au Canada de 2010 à 2014, comparées aux valeurs d'autres industries du secteur de l'énergie au Canada. Les industries canadiennes de la figure 13 sont des membres de l'Association canadienne de l'électricité, du secteur pétrolier et gazier de la Colombie-Britannique en amont et du secteur de la construction de pipelines de distribution.

Tel qu'illustré à la figure 13, la valeur de la fréquence des accidents pour le secteur nucléaire canadien est largement en deçà des valeurs des industries du secteur de l'énergie sélectionnées aux fins de comparaison. Il convient de noter que pour ce graphique, seulement les valeurs de la fréquence des accidents calculées en utilisant le nombre de blessures entraînant un arrêt de travail ont été retenues. Le calcul de la fréquence des accidents à la figure 13 n'inclut pas le nombre de décès ou de blessures nécessitant une intervention médicale.

**Figure 13 : Tendances détaillées de la fréquence des accidents (fondées uniquement sur les données visant les blessures entraînant un arrêt de travail) au sein du secteur de l'énergie au Canada**

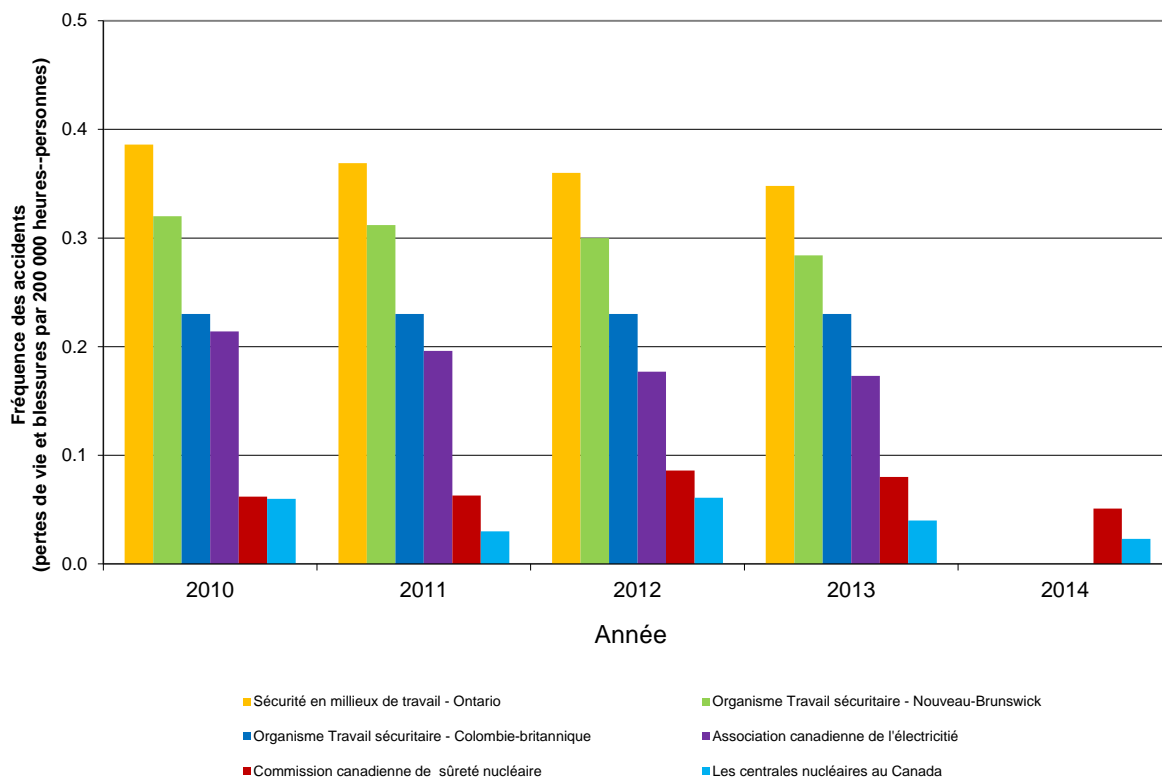


En complément aux renseignements présentés à la figure 13, la figure 14 illustre les valeurs de la fréquence des accidents dans divers lieux de travail au Canada, ces valeurs étant établies en fonction du nombre de décès, de blessures entraînant un arrêt de travail et de blessures nécessitant une intervention médicale. Aucun décès en milieu de travail n'a été signalé dans les centrales nucléaires canadiennes en 2014. Tel que le montre la figure 14, la fréquence des accidents dans le secteur des centrales nucléaires 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 et la fréquence des accidents sont demeurés très bas pour l'année 2014. 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 14 : Tendances détaillées de la fréquence des accidents (fondées le nombre de décès, de blessures entraînant un arrêt de travail et de blessures nécessitant une intervention médicale) dans les lieux de travail au Canada**



### 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 2014, 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 de 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

Le DSR « Protection de l'environnement » 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 « Satisfaisante », 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 « 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 des centrales
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 (aucune observation importante à signaler)
- Évaluation et surveillance (aucune observation importante à signaler)
- Protection du public (aucune observation importante à signaler)

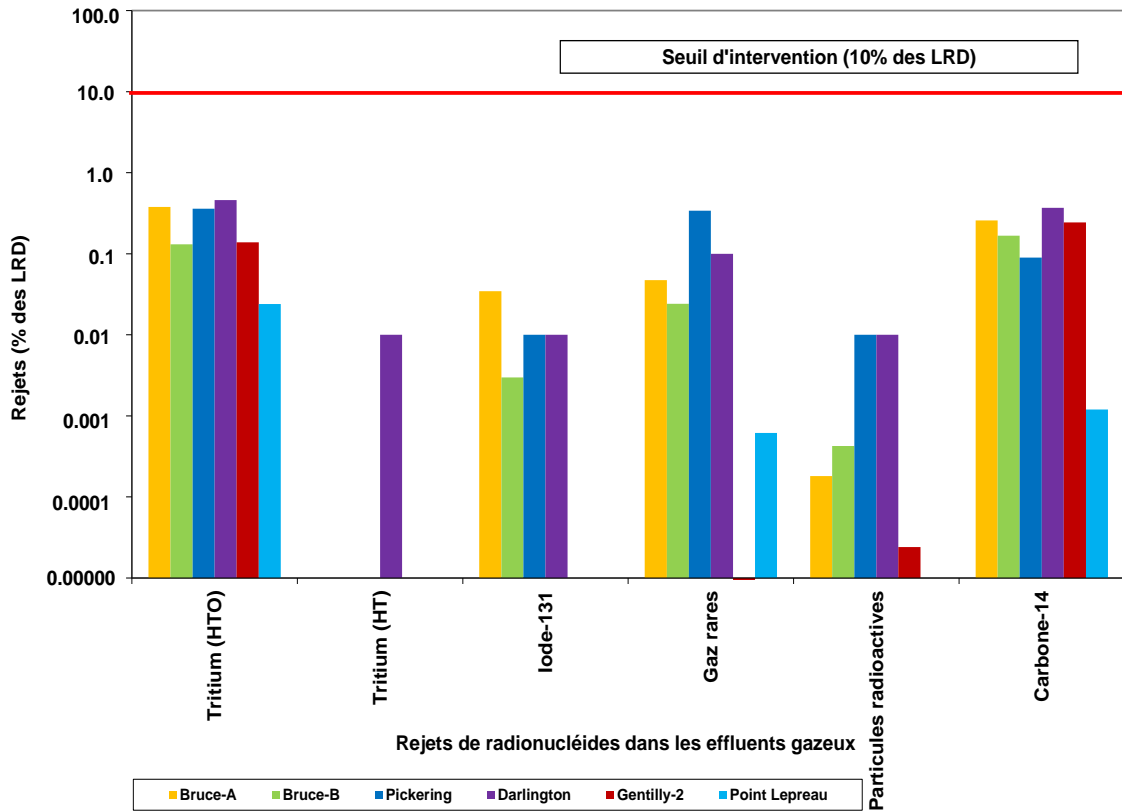
#### Contrôle des effluents et des émissions (rejets)

Les figures 15 et 16 montrent les effluents gazeux et liquides signalés pour l'année 2014. Une échelle logarithmique a été utilisée afin d'effectuer une analyse comparative directe des radionucléides. 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 par année. Les LRD de chaque titulaire de permis sont décrites dans chaque permis d'exploitation et manuel des conditions de permis et figurent à l'annexe E de ce rapport sous le titre « Limites de rejet dérivées (LRD) aux centrales nucléaires canadiennes ».

Les titulaires de permis établissent des seuils d'intervention qui sont fixés à 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.

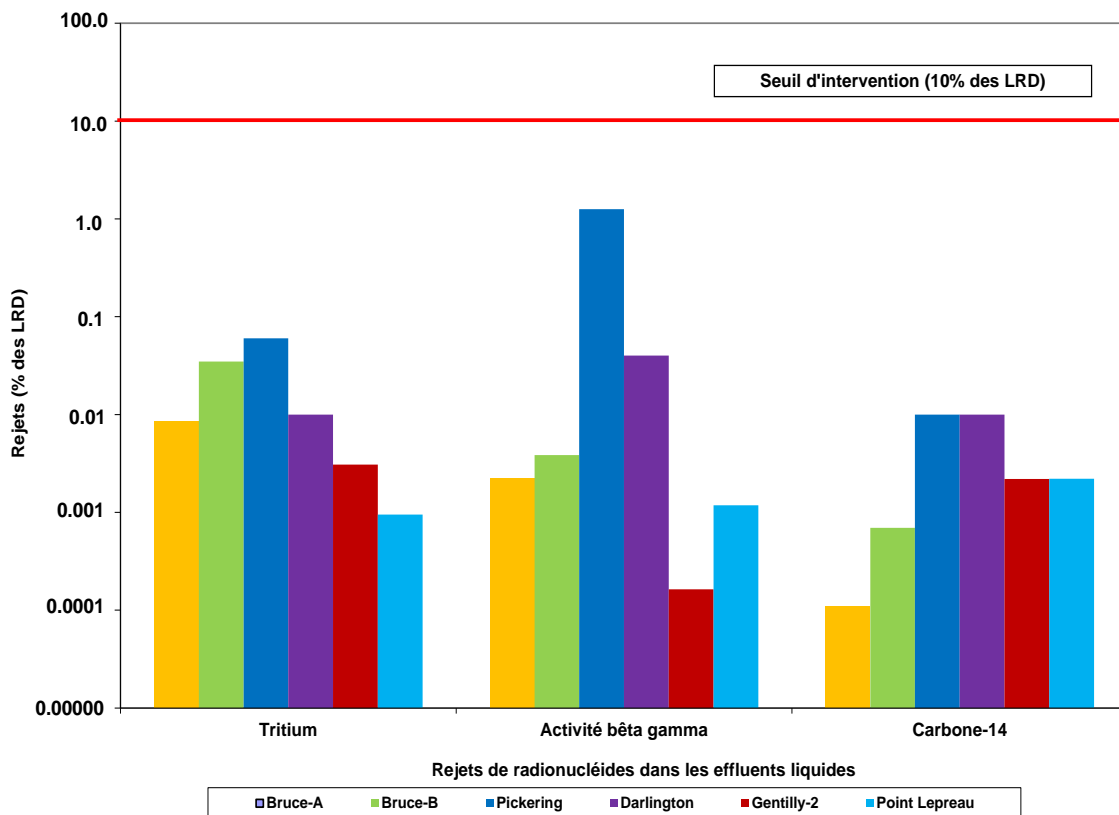
Durant l'année 2014, les rejets sont demeurés en deçà des seuils d'intervention et ont été presque négligeables en comparaison avec les limites de rejet dérivées.

**Figure 15 : Radionucléides émis dans l’atmosphère par les centrales nucléaires canadiennes en 2014\***



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

**Figure 16 : Radionucléides rejetés dans l'eau par les centrales nucléaires canadiennes en 2014\***



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

### 2.1.10 Gestion des urgences et protection-incendie

Le DRS « Gestion des urgences et protection-incendie » 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 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 « Satisfaisante », soit la même cote que l'année précédente.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que dans l'ensemble, les titulaires de permis de centrale nucléaire ont continué de maintenir 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 des centrales
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 manuels des conditions de permis. Le maintien de la compétence dans ce domaine a été assuré grâce à des programmes de formation, des entraînements et des programmes d'exercice.



Un membre du personnel de la CCSN inspecte des pompes à eau d'urgence portables à moteur diesel. Celles-ci peuvent être utilisées en cas d'urgence afin de maintenir la circulation d'eau dans le réacteur.

**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 manuels des conditions de permis. 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'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 les programmes d'intervention et les a comparés aux critères réglementaires établis dans les permis d'exploitation et les manuels des conditions de permis. Le maintien de la compétence dans ce domaine a été assuré grâce à des programmes de formation, des entraînements et des programmes d'exercice.

### 2.1.11 Gestion des déchets

Le DSR « Gestion des déchets » 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 satisfaisante », une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisante » accordée en 2013.

D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que dans l'ensemble, 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 des centrales
ES	ES	ES	SA	SA	SA	ES

La gestion des déchets englobe les domaines particuliers suivants :

- caractérisation des déchets
- réduction des déchets
- pratiques de gestion des déchets
- plans de déclassement

#### Caractérisation des déchets

Les activités de vérification de la conformité n'ont donné lieu à aucune constatation majeure dans ce domaine en 2014. Tous les titulaires de permis ont satisfait aux exigences de la CCSN pour ce domaine au cours de l'année. En outre, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans ce domaine était satisfaisant.

#### Réduction des déchets et pratiques de gestion des déchets

Le personnel de la CCSN a déterminé que les centrales nucléaires de Bruce-A et B et de Darlington disposaient de programmes de gestion des déchets très efficaces pour la réduction, la séparation, la manutention, la surveillance et le traitement des déchets radioactifs et dangereux. Les autres titulaires de permis avaient des programmes efficaces pour 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.

#### Plans de déclassement

Les titulaires de permis sont tenus de maintenir un plan de déclassement acceptable qui décrit la façon dont l'installation nucléaire sera ultérieurement déclassée. Ce plan doit être revu et mis à jour par le titulaire de permis tous les cinq ans. Le plan constitue aussi le fondement pour établir une estimation des coûts du déclassement. La garantie financière connexe permet de s'assurer que les fonds pour le déclassement seront disponibles lorsque la centrale sera prête à être démantelée.

Les titulaires de permis de centrale nucléaire au Canada disposent d'une garantie financière qui a été acceptée par la Commission. Dans tous les cas, la stratégie de déclassement proposée par les titulaires de permis prévoit une période prolongée de stockage sous surveillance après la fin des opérations normales (pour permettre la désintégration radioactive) autorisée aux termes d'un permis trois à quatre décennies avant le début du déclassement actif.

Compte tenu de la fermeture de la centrale de Gentilly-2 à la fin de 2012, le plan de déclassement d'Hydro-Québec ainsi que l'estimation des coûts et la garantie financière associées devaient être mis à jour. De nouvelles versions de ces documents ont été présentées par le titulaire de permis en mars 2015 et elles seront examinées par le personnel de la CCSN.

### 2.1.12 Sécurité

Le DSR « Sécurité » englobe les programmes que les titulaires de permis doivent mettre en œuvre pour soutenir les exigences en matière de sécurité stipulées dans les règlements, le permis, les ordres ou les exigences visant leurs installations ou activités. La cote moyenne de rendement de l'industrie pour ce DSR était « Entièrement satisfaisante », 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 dans le DSR « Sécurité » aux centrales nucléaires répondait à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait.

#### Cotes de rendement pour la sécurité

Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne des centrales
ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES

La sécurité englobe les domaines particuliers suivants :

- installations et équipement
- arrangements en matière d'intervention
- pratiques en matière de sécurité
- entraînements et exercices

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire disposent de mesures efficaces pour éviter le vol et le sabotage de matières nucléaires utilisées, stockées ou transportées. Les activités d'inspection courante et de vérification de la conformité n'ont donné lieu à aucune constatation négative importante, et il n'y a eu aucun événement à déclarer concernant les programmes de sécurité nucléaire en place dans les centrales nucléaires pendant la période d'examen.

Les évaluations de sécurité reposent sur les constatations effectuées tout au long de l'année dans le cadre des inspections et des examens documentaires ainsi que des essais de rendement. Les titulaires de permis assurent le maintien de leurs programmes grâce à la gestion du cycle de vie et à la modernisation des équipements de sécurité.

#### Installations et équipement

D'importantes activités de mise à niveau de l'équipement, y compris des appareils de contrôle utilisés avant d'entrer dans la zone protégée et des véhicules d'intervention pour les agents de sécurité nucléaire, ont lieu dans les centrales nucléaires. Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire répondaient aux exigences des documents d'application de la réglementation de la CCSN RD-321, *Critères portant sur les systèmes et les dispositifs de protection physique sur les sites à sécurité élevée* [31], et RD-361, *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* [32]. Les procédures de contrôle pour entrer et sortir de la zone protégée étaient

satisfaisantes sur tous les sites. Les titulaires de permis maintiennent des systèmes de protection physique de la zone protégée comme des barrières pour interdire l'accès des véhicules, un périmètre clôturé, des dispositifs périmétriques de détection des intrusions et des dispositifs d'évaluation d'alarme, conformément aux règlements et aux exigences réglementaires.

### **Arrangements en matière d'intervention**

Les titulaires de permis de centrale nucléaire maintiennent des forces d'intervention pour la sécurité nucléaire (FISN) robustes à leurs installations. Les FISN sont appuyées par des forces d'intervention hors site comme la Police provinciale de l'Ontario et la Gendarmerie royale du Canada par le biais de protocoles d'entente. Les agents de sécurité nucléaire continuent de satisfaire aux exigences du document de réglementation RD-363 de la CCSN, *Aptitudes psychologiques, médicales et physiques des agents de sécurité nucléaire* [33]. Le personnel de la CCSN a vérifié que les FISN des titulaires de permis sont appuyées par des programmes de formation efficaces. Les titulaires de permis fournissent des plans d'action en vue de mettre en œuvre le document de réglementation de la CCSN REGDOC-2.12.1, *Force d'intervention pour la sécurité nucléaire* [34]. En 2015, le personnel de la CCSN surveillera l'avancement de la mise en œuvre du document à chaque centrale nucléaire.

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

Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont des programmes de sécurité efficaces qui satisfont aux exigences du *Règlement sur la sécurité nucléaire*, tel que décrit dans leur rapport sur la sécurité des sites. Les événements sont consignés adéquatement et leur évolution est suivie efficacement dans des rapports de sécurité trimestriels. Le nombre d'événements est en baisse dans certaines centrales. La mise en œuvre de programmes dans certaines installations permet d'assurer une sécurité adéquate pour contrer la menace de référence. Le personnel de la CCSN a déterminé que les programmes de cote de sécurité des titulaires de permis étaient satisfaisants et qu'ils continuaient d'être améliorés. Les processus et les procédures appuient les mesures de contrôle de l'accès et sont conformes au document REGDOC-2.12.2, *Cote de sécurité donnant accès aux sites* [35]. Les titulaires de permis ont fourni des plans d'action en vue de mettre en œuvre le document REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées* [36].

En 2015, le personnel de la CCSN commencera à examiner l'efficacité de la formation de sensibilisation des superviseurs dans les installations nucléaires et les mesures que les titulaires de permis mettent en œuvre dans la foulée des événements touchant la sécurité survenus récemment ailleurs dans le monde.

Le personnel de la CCSN a déterminé que l'industrie a continué de s'améliorer sur le plan de la cybersécurité en effectuant des auto-évaluations et en mettant en place des mesures de contrôle de la cybersécurité. Une nouvelle norme de la CSA, la norme N290.7, *Cyber security for nuclear power plants and small reactor facilities* [37], a été publiée en décembre 2014. Le personnel de la CCSN élabore en ce moment le plan de mise en œuvre de cette norme. Le personnel de la CCSN est satisfait de l'ensemble des progrès réalisés par l'industrie dans ce domaine.

### **Entraînements et exercices**

Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont mis en œuvre des programmes efficaces d'entraînements et d'exercices. Les programmes comprennent notamment la formation de base des agents, des scénarios de formation réalistes et une fréquence acceptable de renouvellement des attestations et d'examen et d'approbation de la direction. Les programmes de formation



englobent la formation collective et intégrée de la force d'intervention armée pour la sécurité nucléaire et des agents de la sécurité nucléaire non armés.

Les forces d'intervention sur le site procèdent à des entraînements et des exercices réguliers à leurs centrales. Les services de police ayant juridiction participent aux activités de formation et effectuent des visites de familiarisation dans toutes les installations. Le personnel de sécurité met en place des exercices de simulation auxquels participent des agences externes et des résultats positifs sont observés. Le programme de contrôle des aptitudes comporte des exercices force contre force et des exercices de portée limitée et comprend toujours la mise à l'essai et la validation du programme de sécurité de chaque titulaire de permis pour s'assurer qu'il est adéquat, efficace et conforme aux exigences réglementaires. Cette activité est l'une des activités



Force d'intervention de la centrale nucléaire Bruce lors d'un exercice d'entraînement.

de vérification générale de la conformité entreprises par le personnel de la CCSN en vue d'assurer la conformité aux exigences.

Des exercices force contre force pour le contrôle des aptitudes ont eu lieu à la centrale de Pickering en mars 2014 et à la centrale de Bruce Power en mai 2014. Au cours de ces exercices, les forces de sécurité ont réussi à démontrer leur capacité à contrer la menace de référence. Les exercices de sécurité ont satisfait aux exigences du *Règlement sur la sécurité nucléaire*. De plus, les services de police ayant

juridiction dans le secteur de ces installations ont participé activement à ces exercices. On a reconnu qu'il s'agissait d'un pas dans la bonne direction. Il y aura des exercices force contre force à la centrale de Point Lepreau en juin 2015.

### 2.1.13 Garanties et non-prolifération

Le DSR « Garanties et non-prolifération » 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'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ainsi que toutes les mesures dérivées du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires* [38]. La cote moyenne de rendement de l'industrie pour ce DSR était « Satisfaisante, 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 « 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 des centrales
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
- renseignements sur les opérations et la conception
- équipement en matière de garanties, confinement et surveillance

La portée du programme de non-prolifération pour les centrales nucléaires 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* [39]. 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 son nouveau système d'affaires en ligne pour les rapports de comptabilisation des matières nucléaires qui permet aux titulaires de permis de télécharger électroniquement leurs rapports de comptabilisation des matières nucléaires par l'intermédiaire du site Web sécurisé de la CCSN. Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont démontré de l'intérêt pour ce système et évaluent en ce moment les mises à niveau dont leur logiciel de comptabilité de matières nucléaires a besoin afin d'utiliser ce système.

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

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire ont permis l'accès à l'AIEA et ont offert de l'assistance à l'AIEA pour les activités d'inspection et l'entretien de l'équipement de l'AIEA.

**Renseignements sur les activités et la conception**

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire ont présenté à la CCSN leur programme opérationnel annuel, dans les délais prévus, avec des mises à jour trimestrielles ainsi que la mise à jour annuelle conformément au *Protocole additionnel* [40]. Bien qu'on ait relevé certains problèmes mineurs dans les rapports d'Énergie NB présentés en 2013, le personnel de la CCSN a observé des améliorations en 2014, comparable au solide rendement des autres titulaires de permis de centrale nucléaire en ce qui concerne la présentation des renseignements nécessaires dans les délais requis.

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

Aucun équipement important de l'AIEA n'a été installé en 2014. 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 les moniteurs de déchargement du cœur aux installations de Darlington et de Bruce-B et les travaux de réparation des composants de surveillance à distance de l'AIEA.

### 2.1.14 Emballage et transport

Le DSR « Emballage et transport » comprend les programmes liés à l’emballage et au transport sûr des substances nucléaires à destination et en provenance des installations autorisées. La cote moyenne de rendement de l’industrie pour ce DSR était « Satisfaisante », 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 dans 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 des centrales
SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA

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

- conception et entretien des colis (aucune observation importante à signaler)
- emballage et transport
- enregistrement aux fins de l’utilisation (aucune observation importante à signaler)

#### Emballage et transport

Tous les titulaires de permis de centrale nucléaire disposent d’un programme d’emballage et de transport qui garantit le respect du *Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* [41]. Les programmes sont mis en œuvre avec efficacité et le transport des substances nucléaires à destination et en provenance de chaque installation est effectué en toute sécurité.

Le personnel de la CCSN a passé en revue les procédures des titulaires de permis pour les envois de matières radioactives et est d’avis que les procédures garantissent le respect des règlements.

Les titulaires de permis n’avaient aucun événement à déclarer en 2014 en ce qui a trait à l’emballage et au transport de matières nucléaires.

## 2.2 Développements en matière de réglementation

### 2.2.1 Délivrance de permis

Entre janvier 2014 et avril 2015, la Commission a approuvé des modifications aux périodes d'autorisation des permis d'exploitation de réacteur de puissance (PERP) des centrales de Bruce-A et B et de la centrale de Darlington.

Les PERP de Bruce-A et B devaient expirer le 31 octobre 2014. En avril 2014, la Commission a modifié les dates d'expiration en les fixant au 31 mai 2015. Cette modification a permis une participation appropriée du public au processus d'audience publique en 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 A et B. 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.

Le PERP de Darlington était valide du 1<sup>er</sup> mars 2013 au 31 décembre 2014. En juin 2014, OPG a présenté une demande de modification du permis de Darlington pour en prolonger la validité jusqu'au 31 décembre 2015 afin de donner suffisamment de temps à OPG pour préparer les documents supplémentaires en vue de l'audience sur le renouvellement du permis et d'accorder au public du temps pour étudier ces nouveaux documents. La Commission a modifié le permis délivré à OPG pour Darlington en juillet 2014. L'audience publique en deux parties sur le renouvellement du permis de Darlington est prévue pour août et novembre 2015.

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.

**Tableau 6 : Exigences mises à jour dans les documents de réglementation de la CCSN**

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>	30 sept. 2015
REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i>	1 <sup>er</sup> janv. 2015
RD-336, <i>Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires</i>	1 <sup>er</sup> juin 2015
REGDOC-2.3.3, <i>Bilans périodiques de la sûreté</i>	31 déc. 2015
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>	31 déc. 2017
RD/GD-98, <i>Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires</i>	31 déc. 2015
REGDOC-2.6.3, <i>Gestion du vieillissement</i>	31 déc. 2016

Identificateur et titre du document d'application de la réglementation de la CCSN	Date de mise en œuvre
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 déc. 2018
REGDOC-2.12.1, <i>Sites à sécurité élevée : Force d'intervention pour la sécurité nucléaire</i>	1 <sup>er</sup> juin 2015
REGDOC-2.12.2, <i>Cote de sécurité donnant accès aux sites</i>	1 <sup>er</sup> juin 2015
RD-321, <i>Critères portant sur les systèmes et les dispositifs de protection physique sur les sites à sécurité élevée</i>	1 <sup>er</sup> juin 2015
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>	1 <sup>er</sup> juin 2015
RD-327, <i>Sûreté en matière de criticité nucléaire</i>	31 oct. 2015

**Tableau 7 : Exigences mises à jour dans les normes de la CSA**

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. 2019
N290.15-10, <i>Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires</i>	30 sept. 2015
N285.0-12, <i>Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU</i>	31 août 2015
N290.13-10, <i>Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU</i>	1 <sup>er</sup> juin 2015
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>	1 <sup>er</sup> juin 2015
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>	1 <sup>er</sup> juin 2015

## 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*

Le personnel de la CCSN a remis à la Commission un rapport annuel de situation sur l'évaluation de la nouvelle méthodologie de calcul améliorée de la protection contre les surpuissances neutroniques (PSN-A). Le cinquième rapport de situation, CMD 14-M50 [42], a été présenté dans le cadre de la réunion de la Commission tenue le 2 octobre 2014. La présente section du Rapport 2014 sur les centrales nucléaires comprend le rapport de situation suivant sur la méthodologie de calcul de la PSN.

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 de réacteur.

Les systèmes d'arrêt sont activés lorsque le détecteur PSN atteint une valeur préétablie, appelée seuil de déclenchement. La valeur du seuil de déclenchement est déterminée par analyse de façon à ce que les systèmes d'arrêt soient activés pour empêcher l'assèchement de la gaine de combustible. De plus, la valeur du seuil de déclenchement garantit que les marges de sûreté sont protégées en tout temps ou qu'elles demeurent à l'intérieur de la plage sécuritaire. La méthode d'analyse est appelée méthodologie PSN et le scénario d'accident de référence est un événement hypothétique de perte lente de régulation.

La justesse des seuils de déclenchement PSN pour un réacteur exploité dans différentes conditions, notamment en présence de formes de flux variées ou d'un éventuel basculement du flux, est démontrée à l'aide de simulations et d'analyses qui tiennent compte de différents états de la centrale pour lesquels une exploitation continue est autorisée.

Avec le vieillissement, les seuils de déclenchement PSN pourraient devoir être réduits au fur et à mesure que les caractéristiques du cœur changent afin d'assurer une couverture de déclenchement continue. 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 consiste à assigner des facteurs de pondération aux formes de flux dans l'analyse PSN qui reflètent leurs probabilités d'occurrence. Le personnel de la CCSN étudie en ce moment cette proposition.

La section 1 du CMD 14-M50 fournit de l'information sur le système PSN et son rôle, ainsi que sur le rôle d'une méthodologie PSN pour déterminer les seuils de déclenchement PSN.

Le réacteur de Point Lepreau a récemment été remis à neuf et n'a donc pas les mêmes problèmes de vieillissement du circuit caloporteur qu'on retrouve aux réacteurs de Bruce Power et d'OPG. Par conséquent, Point Lepreau utilise la méthodologie PSN établie à l'origine, plutôt que la méthodologie PSN-A.

#### *Situation*

Bruce Power et OPG ont achevé toutes les activités importantes liées à la méthodologie PSN-A qu'ils s'étaient engagés à réaliser dans leurs plans de travail et ont présenté plusieurs rapports expliquant les résultats. Ils sont convaincus, compte tenu des résultats des activités réalisées, que

les seuils de déclenchement PSN actuels sont adéquats pour assurer l'exploitation sûre de leurs centrales.

Le personnel de la CCSN a tiré les conclusions suivantes lors de son évaluation techniques des documents susmentionnés :

- Le nouveau modèle statistique, EVS 2010, est solide et offre une future solution pour les seuils de déclenchement PSN
- L'approche proposée pour calculer la puissance de canal critique dans un réacteur vieillissant ne contient aucune erreur fondamentale

Il reste toutefois quelques questions résiduelles concernant l'utilisation formelle de la méthodologie PSN-A pour résoudre des problèmes concrets relatifs aux seuils de déclenchement PSN. Le personnel de la CCSN a donc demandé à Bruce Power et à OPG de fournir ce qui suit :

1. des propositions de mesures physiques, opérationnelles et analytiques et de mesures compensatoires ainsi que toute donnée empirique pertinente concernant les centrales d'OPG en vue d'augmenter la fiabilité des valeurs des seuils de déclenchement installés dans les conditions actuelles et pour les conditions de vieillissement prévues des trois prochaines années;
2. des propositions d'activités et d'échéanciers pour l'élaboration et la validation d'une méthode pratique pour le calcul des seuils de déclenchement PSN.

L'information fournie a été obtenue à l'aide d'une méthode reposant sur la méthodologie PSN originale qui intégrait l'effet du vieillissement. Elle était, par conséquent, indépendante de la méthode PSN-A.

Le personnel de la CCSN a, par la suite, appliqué le processus décisionnel tenant compte du risque afin de déterminer la justesse des seuils de déclenchement PSN installés.

Le personnel de la CCSN a conclu que les seuils de déclenchement PSN installés fournissent des marges adéquates en cas de perte lente de régulation et aucune mesure compensatoire n'est requise avant août 2017.

La section 4 du CMD 14-M50 décrit plus en détail les renseignements et les critères utilisés dans le processus DTCR appliqué par le personnel de la CCSN ainsi que les mesures imposées aux titulaires de permis pour appuyer la décision du personnel de la CCSN.

Le personnel de la CCSN a demandé à Bruce Power et à OPG de fournir des rapports annuels de conformité PSN indiquant les résultats des activités de surveillance et de contrôle de l'impact du vieillissement sur la marge minimale d'assèchement en fonction de la configuration réelle de la centrale et de données et de continuer à travailler sur la méthode pour résoudre les problèmes associés à une mise en œuvre pratique.

Dans l'intervalle, le personnel de la CCSN a tenu deux rencontres de haut niveau avec Bruce Power et OPG en novembre 2014 pour discuter du plan d'action pour l'acceptation de la méthodologie PSN-A. La première rencontre visait à exprimer clairement les attentes de haut niveau de la CCSN concernant la méthodologie PSN-A et à associer les constatations clés de l'examen à ces attentes. La deuxième rencontre était axée sur les mesures et les améliorations à la méthodologie que les titulaires de permis mettaient en place en vue de donner suite aux constatations clés. Bruce Power et OPG ont fourni leur réponse finale aux préoccupations de la CCSN en mars 2015 et le personnel de la CCSN s'affaire à les examiner. Lors de la réunion publique d'août 2015, une mise à jour sera

présentée à la Commission sur l'état d'avancement de l'examen par le personnel de la CCSN des réponses fournies.

Le personnel de la CCSN a conclu, de manière générale, que les valeurs établies pour les seuils de déclenchement PSN n'ont pas d'incidence sur la sûreté des opérations.

### **Le point sur la distribution de comprimés d'iodure de potassium (KI) dans les environs des centrales nucléaires canadiennes**

#### ***Contexte***

Le REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences* [43], publié en 2014,



Les comprimés d'iodure de potassium — souvent appelés comprimés de KI — sont utilisés pour protéger la glande thyroïde de l'iode radioactif qui pourrait être rejeté dans l'air en situation d'accident nucléaire ou d'urgence radiologique.

énonce que les exploitants de centrales nucléaires doivent fournir les ressources et le soutien nécessaires aux autorités provinciales et municipales pour la mise en œuvre de plans provinciaux et municipaux relatifs à la disponibilité de comprimés d'iodure de potassium (KI). Les comprimés de KI sont des agents de blocage thyroïdien par iode qui empêchent l'absorption de l'iode radioactif. Ce document d'application de la réglementation exige la distribution préalable de comprimés de KI aux résidents vivant à proximité d'une centrale nucléaire et la mise en place de réserves de comprimés dans un rayon allant jusqu'à 50 km de la centrale nucléaire. De plus, compte tenu de l'orientation formulée par la Commission

lors de l'audience du 7 mai et des résultats du rapport de la CCSN intitulé *Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique* [44], le personnel de la CCSN a ajouté dans les MCP de tous les titulaires de permis de centrale nucléaire ayant des réacteurs en exploitation des critères de vérification de la conformité sur la distribution préalable des comprimés de KI, avec une date prévue de mise en œuvre en décembre 2015. On trouve ci-dessous un résumé de l'état du plan de distribution de chaque titulaire de permis ayant des réacteurs en exploitation.

#### ***Centrales nucléaires exploitées par OPG (Darlington et Pickering)***

OPG prévoit recevoir les comprimés de KI de son fournisseur d'ici la fin de mai 2015. Une campagne de sensibilisation publique devrait avoir lieu en septembre 2015 et sera suivie de la distribution préalable des comprimés de KI en octobre 2015. La date d'achèvement prévue est novembre 2015.

Des réunions de consultation ont eu lieu avec les résidents de la région de Durham pour déterminer la meilleure façon de gérer les efforts de distribution. De plus, OPG a effectué un sondage auprès des résidents pour obtenir de la rétroaction sur leur préférence relativement à la distribution des comprimés de KI.

Le groupe de travail de la ville de Toronto sur la distribution préalable des comprimés de KI continue de collaborer étroitement avec ses homologues de la région de Durham et OPG. En mars 2015, la ville de Toronto a présenté son programme et sa stratégie pour la distribution préalable au



Comité du programme de gestion des situations d'urgence de l'Ontario.

***Centrales nucléaires exploitées par Bruce Power (Bruce-A et B)***

Bruce Power s'est procuré des comprimés de KI et leur distribution a débuté dans la zone primaire de 10 km. Bruce Power a tenu quatre séances d'information lors desquelles les résidents pouvaient recevoir des comprimés de KI et discuter de leurs préoccupations. Bruce Power a maintenant entamé sa deuxième phase, une campagne de distribution au porte à porte, dont l'achèvement est prévu pendant l'été 2015.

***Centrale nucléaire exploitée par Énergie NB (Point Lepreau)***

Énergie NB s'est procuré des comprimés de KI qui sont distribués depuis 1982 aux résidents dans la zone de planification de 20 km autour de Point Lepreau. Chaque domicile reçoit un flacon contenant 28 comprimés de KI. La distribution s'est faite au porte à porte par les agents de secours locaux, qui ont également remis des dépliants d'information.

La province du Nouveau-Brunswick conserve des réserves de comprimés de KI à l'extérieur de la zone de planification de 20 km ainsi que trois réserves situées au-delà de la zone de planification de 50 km.

La dernière campagne de distribution a eu lieu en 2011 et l'Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick a entamé des travaux préparatifs en vue d'une nouvelle distribution au début de 2016.

---

### 2.2.3 Communication publique

**Rapports et exposés présentés à la Commission en lien avec la réglementation des centrales nucléaires**

Au cours de l'année 2014, la Commission a été tenue informée des événements et activités qui se sont déroulés dans les centrales nucléaires par le biais de huit 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 21 exposés à la Commission en 2014 en lien avec des questions entourant les centrales nucléaires et la réglementation. Ces exposés portaient notamment sur des sujets tels que l'aptitude fonctionnelle des tubes de force, les conséquences d'un accident nucléaire grave, l'examen de la méthode de calcul de la PSN, l'exercice Unified Response et la levée des points d'arrêt.

**Rapports initiaux d'événement**

Tout au long de l'année, les titulaires de permis sont tenus d'informer la CCSN au sujet des événements d'intérêt pour le public et les médias ou qui peuvent présenter des risques pour la sécurité, la sûreté, la santé et la sécurité des personnes ou l'environnement. Le personnel de la CCSN se sert des rapports initiaux d'événement (RIE) pour s'assurer que la Commission est au courant des événements qui pourraient nécessiter une intervention de la Commission relativement à ses responsabilités décisionnelles.

Deux RIE ont été présentés à la Commission entre janvier 2014 et avril 2015. Les détails sommaires de ces rapports sont présentés à la section 2 du présent rapport qui concerne 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 2014 et au début de 2015 avaient peu de signification 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 2014, les titulaires de permis de centrale nucléaire étaient en conformité avec le document RD/GD-99.3, *L'information et la divulgation publiques* [3]. 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 des méthodes novatrices et des pratiques exemplaires pour partager les renseignements. En voici quelques-unes :

- OPG a distribué un nouveau guide de sûreté nucléaire afin de donner de l'information sur ce qu'il faut faire dans le cas improbable d'une urgence nucléaire et a organisé des visites du nouveau complexe énergétique de Darlington, un établissement de formation construit pour la réfection de la centrale de Darlington
- Bruce Power a lancé un nouveau programme estival de visites en autobus de son site et a créé une version électronique de son bulletin d'information mensuel
- Énergie NB a informé de manière proactive les membres de la communauté à propos de l'évaluation actualisée de l'étude sismique réalisée dans le cadre des activités en réponse à l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi
- Hydro-Québec a créé une vidéo d'information sur le processus de déclassement de la centrale de Gentilly-2

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

La CCSN est déterminée à sensibiliser et à mobiliser la population comme moyen de partager l'information et de promouvoir l'ouverture et la transparence. Le programme



Un membre du public consulte une nouvelle exposition interactive sur les rayonnements au centre pour les visiteurs de Bruce Power.

de relations externes de la CCSN fournit de l'information et instaure un véritable dialogue avec les parties intéressées, encourageant ainsi la discussion, la réflexion et l'apprentissage concernant des sujets techniques et réglementaires. En 2014, plus de 40 activités de relations externes ont eu lieu avec différentes parties intéressées concernées par les centrales nucléaires.

Voici quelques-uns des participants à ces activités : des membres des communautés des Premières Nations; des représentants d'organismes municipaux, provinciaux et fédéraux; des représentants d'organisations de santé locales et régionales; des représentants syndicaux; des membres d'associations professionnelles; des employés d'organismes non gouvernementaux et des groupes de liaison communautaires.

Tout au long de l'année, les séances de sensibilisation ont permis de débattre de sujets d'intérêt, notamment :

- La préparation aux urgences, incluant la communication régionale
- Les comprimés d'iodure de potassium
- La cybersécurité
- Les demandes de renouvellement de permis de Bruce Power
- La fin de vie utile de la centrale de Pickering et la transition vers le stockage sûr
- Les points d'arrêt comme condition de permis de Pickering
- La réfection de la centrale de Darlington
- Les documents d'application de la réglementation et les développements dans ce domaine
- Le rapport de 2013 sur les centrales nucléaires

De plus, des séances de sensibilisation, décrites à la section suivante, ont été organisées avec des communautés autochtones.

Le programme de relations externes de la CCSN est un programme solidement établi qui répond aux préoccupations communautaires et aux développements à l'échelle locale, nationale et internationale.

#### **Activités de consultation des Autochtones**

Le personnel de la CCSN a organisé plusieurs activités de mobilisation, y compris des activités de consultation avec plusieurs communautés autochtones en 2014 et en 2015 en lien avec le renouvellement des permis d'exploitation de la centrale de Darlington et de Bruce Power prévus en 2015.

Le personnel de la CCSN a entamé des activités de mobilisation en 2013 pour les deux demandes de renouvellement de permis et a notamment préparé des lettres d'information comprenant des détails des demandes de permis et un avis de disponibilité d'une aide financière aux participants et a effectué un suivi téléphonique. Étant donné le report des audiences sur les renouvellements de permis, le personnel de la CCSN a informé les groupes de ces décisions et a partagé l'information au fur et à mesure qu'elle était disponible en communiquant entre autres les dates des nouvelles audiences et, dans le cas de Bruce Power, des copies des documents de renouvellement de permis produits par la CCSN et Bruce Power. Depuis 2013, le personnel de la CCSN a rencontré plusieurs groupes autochtones pour discuter des renouvellements de permis et a encouragé tous les groupes autochtones ayant un intérêt ou des préoccupations à participer aux processus d'examen réglementaire, y compris aux audiences publiques prévues en 2015.

Trois groupes autochtones ont participé à l'audience sur le renouvellement de permis des centrales de Bruce-A et B : la nation Saugeen Ojibway, la Historic Saugeen Métis et la Métis

Nation of Ontario. Les trois groupes ont souligné l'importance du rôle de la CCSN comme représentante de l'État pour veiller au respect des obligations de consulter et continuer de reconnaître l'importance d'établir des relations de confiance. Les groupes ont aussi souligné l'importance de protéger l'environnement pour veiller à ce que leurs communautés puissent maintenir leurs pratiques traditionnelles comme la pêche, la chasse et la cueillette sans devoir s'inquiéter des impacts négatifs potentiels d'une centrale nucléaire. Chaque groupe a soulevé une préoccupation particulière concernant l'importance de leur participation au processus d'examen pour l'autorisation demandée par Bruce Power en vertu de la *Loi sur les pêches*. Enfin, Bruce Power a fourni au personnel de la CCSN des comptes rendus mensuels sur ses activités de mobilisation des Autochtones et l'a informé des questions soulevées par les groupes nécessitant l'attention de la Couronne.

La CCSN est également au courant du fait que Bruce Power a élaboré et s'affaire à mettre en place des protocoles d'entente avec chacun des trois groupes autochtones. Ces protocoles d'entente comprennent des rencontres trimestrielles entre Bruce Power et les groupes pour discuter de sujets d'intérêt pour la communauté autochtone et s'assurer que Bruce Power a la capacité d'aider les représentants communautaires afin qu'ils participent aux réunions et aux examens réglementaires, y compris l'examen sur l'autorisation à délivrer en vertu de la *Loi sur les pêches*. La Commission a encouragé chacun des groupes à continuer de participer aux examens réglementaires de la CCSN, y compris les rapports annuels. Depuis l'audience, le personnel de la CCSN a continué de consulter chaque groupe pour connaître leurs préoccupations concernant l'installation de Bruce Power.

Les groupes autochtones qui ont demandé à être informés des activités des centrales nucléaires recevront des copies de l'ébauche du rapport 2014 sur les centrales nucléaires et on les informera de la possibilité d'assister à la présentation de ce rapport à la Commission.

Puisque le rapport 2014 sur les centrales nucléaires est fourni à titre informatif seulement et qu'aucune décision n'est demandée à la Commission, l'obligation de consulter n'est pas requise.

---

#### 2.2.4 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 sont 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. 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 spécifiquement, 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* [14] 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* [2] 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 sur le *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* [45] et l'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* [46]. 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. Le plan d'action prévoyait la mise en œuvre de mesures à court, moyen et long terme, avec des dates de mise en œuvre respectives en 2012, 2013 et 2015.

Depuis le dernier rapport de situation relatif à Fukushima compris dans le Rapport 2013 sur les centrales nucléaires, les titulaires de permis de centrale nucléaire au Canada ont présenté deux rapports d'étape sur les progrès réalisés pour mettre en œuvre les leçons tirées de Fukushima : un en juillet 2014 (*Rapport d'étape n° 5*) et l'autre en janvier 2015<sup>5</sup> (*Rapport d'étape n° 6*). 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 et décrites à l'annexe G ont été tirées du *Plan d'action intégré de la CCSN*.

L'annexe G présente l'état des MPF en date du 1<sup>er</sup> mai 2015. 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 2013 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 ».

Comme indiqué dans le Rapport 2012 sur les centrales nucléaires, toutes les mesures à court visant les centrales nucléaires canadiennes, associées aux leçons tirées des conséquences de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi, ont été fermées à la satisfaction du personnel de la CCSN selon les délais établis dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*. Suite au dépôt du Rapport d'étape n° 6 en janvier 2015, toutes les MPF à moyen terme ont été fermées pour toutes

---

<sup>5</sup> Le *Rapport d'étape n° 6* d'OPG a été présenté en octobre 2014

les centrales nucléaires à l'exception de deux mesures (MPF 2.1.1 et 2.1.2), associées aux évaluations des dangers externes à Point Lepreau, qui demeurent ouvertes. Énergie NB prévoit demander la fermeture de ces MPF associées aux dangers externes d'ici juin 2015. La section 3.5.2.3 fournit plus de détails sur les progrès réalisés par Énergie NB au sujet des MPF 2.1.1 et 2.1.2. Une mesure à long terme relative à Fukushima (MPF 1.3.2) demeure ouverte pour les centrales nucléaires de Bruce-A et B; Bruce Power prévoit toutefois achever cette mesure d'ici décembre 2015. La section 3.1.2.3 fournit plus de détails sur les progrès réalisés par Bruce Power au sujet de la MPF 1.3.2. Toutes les MFP concernant OPG (Pickering et Darlington) ainsi que celles concernant Hydro-Québec (Gentilly-2) sont fermées. Par conséquent, l'industrie canadienne de l'énergie nucléaire a achevé ou est en bonne voie d'achever toutes les MPF à long terme d'ici l'échéance de décembre 2015 établi dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*.

Pour faire le suivi de la fermeture des MPF indiquées dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*, des mesures propres à chaque centrale ont été créées lorsque nécessaire. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des MPF dans les centrales nucléaires canadiennes à l'aide de 21 mesures de suivi propres à chaque centrale dans le cadre de son programme 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 à apporter à la conception, à l'équipement additionnel ou à sa disponibilité seront intégrés 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, comme des examens des documents et des inspections.

Des mises à jour annuelles sur la mise en œuvre des MPF seront fournies à la Commission par le biais du rapport sur les centrales nucléaires.

### **Surveillance de la conformité relative aux modifications aux centrales et à la mise en service d'équipement à la suite de 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 à la suite de l'accident de Fukushima afin de s'assurer que les titulaires de permis se sont procurés et ont installé ou assemblé 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'installation et de la disponibilité 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 et du transfert aux opérations.
- Niveau 3 – Vérification de suivi 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 de 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 2013 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. De plus, le personnel de la CCSN a assisté et a participé à deux exercices de grande envergure distincts (l'exercice Huron Challenge de Bruce Power en 2012 et l'exercice Unified Response d'OPG en 2014) qui visaient à mettre à l'épreuve la capacité d'intervention à un accident grave, à évaluer le déploiement de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence et à analyser les normes de rendement. Énergie NB prévoit mener l'exercice Intrepid à Point Lepreau à l'automne 2015. 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.

Comme 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 du programme de vérification de la conformité de base de la CCSN. 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.

---

### 2.2.5 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 d'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* (1992), avant de prendre une décision de permis relativement à un PPERP, 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 PPERP ont été contestés par le biais d'une demande de révision judiciaire 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 dument formée, afin de procéder à un nouvel examen et une nouvelle détermination d'enjeux particuliers énoncés dans la décision et les motifs de la Cour. La décision de la Cour fédérale a été portée en appel et les arguments seront présentés devant la Cour d'appel fédérale le 2 juin 2015.

Malgré l'annulation du PPERP, OPG a poursuivi plusieurs travaux<sup>6</sup> en 2014 en lien avec les recommandations de la CEC. Plus spécifiquement :

- Surveillance de l'hirondelle de rivage et atténuation de l'habitat
- 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

Le site du projet de la nouvelle centrale nucléaire de Darlington continue d'être utilisé comme zone d'assemblage temporaire pour soutenir les opérations en cours et la réfection prévue de l'actuelle centrale nucléaire de Darlington. La zone sera remise dans son état d'origine après la fin des travaux.

### **Surveillance de l'hirondelle de rivage et atténuation de l'habitat**

La construction et l'exploitation d'une nouvelle centrale nucléaire sur le site de Darlington, comme proposé par OPG, exigeront, dans une certaine mesure, 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 donc 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.

Des évaluations des terriers de l'hirondelle de rivage sur le site de Darlington et dans la zone environnante ont été réalisées depuis 2008. En avril 2015, OPG a présenté les résultats de la surveillance concernant l'utilisation d'un remblai de terre pour servir d'habitat de nidification artificiel. Le personnel de la CCSN examine présentement ces résultats.

### **Planification de l'utilisation des terres**

Selon la CEC, il faut éviter que des zones résidentielles se trouvent 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, en tenant compte des leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi. 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 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 projet 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

En 2013, la CCSN a organisé un atelier de planification sur l'utilisation des terres avec des parties intéressées provinciales, régionales et municipales et OPG. Le ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario a depuis remplacé sa Déclaration de principes provinciale (DPP)

---

<sup>6</sup> Les travaux qui peuvent être effectués sans permis (c.-à-d. les activités qui ne sont pas visées par un permis). OPG effectue des travaux à sa discrétion, quelle que soit la décision d'appel rendue par la Cour fédérale d'appel.



2005 par adopté la DPP 2014, qui renforce de façon importante la planification de l'utilisation des terres à proximité des centrales nucléaires.

De plus, un résumé de l'atelier a été rédigé et révisé plusieurs fois par les participants en 2014. Voici les principaux résultats découlant de cet atelier :

- La municipalité de Clarington et la région de Durham ont indiqué que la DPP 2014 viendra appuyer la municipalité Ontarienne en vue demander la mise en place d'une utilisation des terres à risque à proximité de la centrale nucléaire.
  - Le résumé de l'atelier peut servir de point de référence pour d'éventuelles discussions avec d'autres provinces qui envisagent une nouvelle centrale nucléaire.
  - La DPP est en vigueur à partir de maintenant (elle n'est pas rétroactive). Les futures utilisations de terres à risque seront guidées par la Déclaration de principes provinciale.
  - Il n'y a aucun impact sur les utilisations de terres à risque existantes à proximité des centrales nucléaires de l'Ontario.
-

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

Cette section est divisée par centrale, et on y trouve les cotes de rendement attribuées pour chaque domaine de sûreté et de réglementation (DSR) dans les 14 premières sous-sections, et ce, pour chaque centrale. Les cotes de rendement reflètent la mesure, selon le jugement du personnel de la commission canadienne de sûreté nucléaire (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 des personnes, 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 figurant dans la présente section sont tenus à jour dans toute la mesure que le permet l'échéancier de préparation du rapport sur les centrales nucléaires.

#### 3.1 Bruce-A et Bruce-B

Les centrales de Bruce-A et de Bruce-B sont situées sur le bord du lac Huron, dans la municipalité de Kincardine du comté de Bruce, 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 Incorporated (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 2014. Pour sa part, la centrale de Bruce-B comprend 4 réacteurs CANDU ayant une puissance brute de 915 MWé aux tranches 5 à 8, lesquelles ont également été en exploitation tout au long de l'année 2014.

Ce rapport traite conjointement des centrales de Bruce-A et de Bruce-B 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 réalisée par le personnel de la CCSN aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour 2014 a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 8. À la lumière des observations et des évaluations du rendement dans les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B ont été exploitées de manière sûre. Pour l'année 2014, les cotes intégrées étaient « Satisfaisant » (SA) pour la centrale de Bruce-A, soit la même cote que celle de l'année précédente, et « Entièrement satisfaisant » (ES) pour la centrale de Bruce-B, ce qui est une amélioration par rapport à l'année précédente. La cote intégrée pour la centrale de Bruce-B est passée à « Entièrement satisfaisant » parce que la centrale est parvenue à conserver la cote « Entièrement satisfaisant » pour les DSR « Santé et sécurité classiques » et « Sécurité », et à passer à la cote « Entièrement satisfaisant », toujours en 2014, pour la « Conduite de l'exploitation » et la « Gestion des déchets ».

**Tableau 8 : Cotes de rendement des centrales de Bruce-A et de Bruce-B**

Domaine de sûreté et de réglementation	Bruce-A	Bruce-B	Moyenne des centrales
Système de gestion	SA	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	ES	SA
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	FS	ES	ES
Garanties et non-prolifération	SA	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	SA	ES	SA

#### 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 n'y sont pas abordées (les observations portant sur l'ensemble des centrales sont fournies à la section 2).

#### 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 N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [8].

### **Gestion du changement**

Pendant les activités de vérification de la conformité visant à évaluer la gestion du changement dans les programmes documentés, le personnel de la CCSN a vérifié que les processus applicables étaient suivis aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Les lacunes mineures relevées par le personnel de la CCSN en lien avec l'efficacité du processus de consignation des changements aux fins des procédures d'entretien et d'exploitation ont été corrigées adéquatement par Bruce Power.

### **Culture de sûreté**

En février 2014, Bruce Power a finalisé et présenté l'information relative à l'auto-évaluation qu'elle a effectuée de sa culture de sûreté en 2013, y compris la méthode employée, ses conclusions, ses plans d'action pour corriger la situation et la mise en œuvre de ceux-ci. Sur la foi de cette information, le personnel de la CCSN a conclu que Bruce Power avait suivi les processus d'auto-évaluation établis, et il continuera de suivre de près les initiatives déployées par Bruce Power sur l'ensemble du site relativement aux améliorations en question.

Bruce Power entend effectuer des évaluations plus ciblées et plus fréquentes et espacer davantage les évaluations approfondies de sa culture de sûreté, qui ne seront plus réalisées tous les trois ans, mais tous les cinq ans. La fréquence des auto-évaluations déterminée par Bruce Power respecte actuellement les attentes du personnel de la CCSN.

## **3.1.1.2 Gestion de la performance humaine**

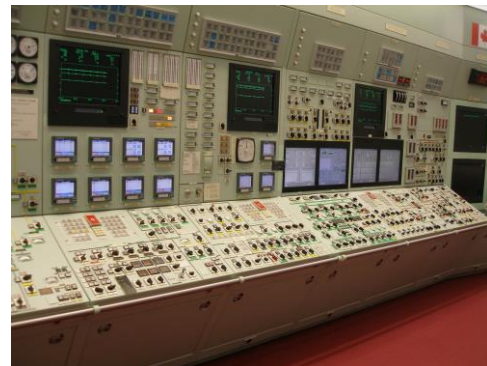
D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement dans le DSR « Gestion de la performance humaine » aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant »,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

### **Formation du personnel**

Un système de formation bien défini, étoffé et fondé sur l'approche systématique à la formation est en place aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à ces centrales répondait aux exigences réglementaires en 2014.



Pour former son personnel, Bruce Power utilise son simulateur de salle de commande situé à la centrale nucléaire de Bruce.

### **Accréditation du personnel**

Bruce Power dispose d'un personnel accrédité suffisant pour tous les postes nécessitant une accréditation aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, conformément aux exigences réglementaires de la CCSN. 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 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. Le format et l'élaboration d'un test de requalification écrit, qui ont fait l'objet d'une inspection aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014, satisfaisaient aux exigences applicables. Aucun problème de conformité important n'a été relevé à l'une ou l'autre de ces centrales. Le personnel de la CCSN a conclu que les processus et les procédures d'accréditation du personnel étaient convenables aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B.

### **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. En 2014, le titulaire de permis a signalé des cas où l'effectif minimal n'avait pas été respecté pendant de courtes périodes à la suite de circonstances imprévues. Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun problème important lié aux opérations dans les circonstances en question puisque Bruce Power a pris les mesures qui s'imposaient pour veiller à ce que la sûreté soit maintenue.

### **Aptitude au travail**

#### ***Heures de travail***

Plusieurs tempêtes hivernales d'envergure ont frappé dans la région des centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014. Pendant chacune de ces tempêtes, Bruce Power a maintenu un effectif minimal tout en veillant au bien-être du personnel et en évaluant sa fatigue. Bruce Power a tiré des leçons dans sa réponse aux intempéries et continue de renforcer ses pratiques pour atténuer le risque d'erreurs causées par la fatigue.

### **3.1.1.3 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 Bruce-A répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes, et qu'à la centrale de Bruce-B, il répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la centrale de Bruce-A a reçu la cote « Satisfaisant », soit la même que celle de l'année précédente, et la centrale de Bruce-B a reçu la cote « Entièrement satisfaisant », une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » de l'année précédente.

#### **Réalisation des activités autorisées**

Bruce Power exploite ses installations conformément aux Lignes de conduite pour l'exploitation et a respecté les conditions de permis concernant la puissance des réacteurs de même que les exigences réglementaires qui s'appliquent à ce domaine. Aucun problème de conformité

important lié aux opérations n'a été relevé par le personnel de la CCSN pendant les inspections sur le site. Les deux centrales sont exploitées de façon sûre.

En tout, sept arrêts d'urgence, aucun recul rapide de puissance et quatre baisses contrôlées de puissance ont eu lieu à la centrale de Bruce-A. À la centrale de Bruce-B, il n'y a eu aucun arrêt d'urgence, mais il y a eu un recul rapide de puissance et deux baisses contrôlées de puissance. Bruce-A a subi six arrêts d'urgence aux tranches 1 et 2 en raison d'indications de bas niveau des générateurs de vapeur causés par des arrêts des turbines. Quatre de ces événements découlaient directement d'une perturbation du réseau électrique hors site ou de problèmes avec l'équipement du poste de manœuvre (à noter que le poste de manœuvre de Bruce-A est la responsabilité de l'exploitant du réseau électrique). Le personnel de la CCSN a demandé à Bruce Power d'examiner ces types d'arrêts récurrents. Bruce Power est parvenue à cerner la cause de ces arrêts et apporte actuellement des mesures correctives. La société travaille également avec l'exploitant du réseau électrique pour améliorer la fiabilité de l'équipement du poste de manœuvre.

Le personnel de la CCSN a vérifié si, pour tous les transitoires et les événements, le personnel de Bruce Power avait suivi les procédures approuvées, cerné ou évalué la cause et pris les mesures correctives qui s'imposaient. Il serait bon de noter que les reculs rapides de puissance et les baisses contrôlées de puissance concernaient des problèmes à des niveaux bien en-deçà de ce qui pourrait constituer une préoccupation en matière de réglementation. Par conséquent, il n'y a eu aucun sur la sûreté nucléaire.

Les graphiques de l'historique de la puissance pour les réacteurs des centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour 2014 sont fournis à l'annexe F. 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. Il a également constaté la qualité des procédures de Bruce Power et de leur application et a conclu que le tout avait respecté les exigences de la CCSN en 2014.

### Rapports et établissement de tendances

Bruce Power doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, comme le décrit le document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7], et 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 a effectué un suivi de tous les événements à l'aide d'une approche graduelle fondée sur la gravité du risque associé à chacun des événements en question.



Salle des turbines de la centrale nucléaire de Bruce.

Le personnel de la CCSN a conclu que les rapports et les activités d'établissement de tendances de Bruce Power avaient respecté les exigences réglementaires de la CCSN en 2014. Cela dit, il a décelé certaines lacunes au chapitre des rapports préliminaires d'événement. Le personnel de la CCSN s'attend à ce que Bruce Power accorde une attention particulière aux améliorations à apporter à ce chapitre

en 2015.

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

En 2014, il y a eu un arrêt prévu à la centrale de Bruce-A (pour la tranche 3) et deux arrêts prévus à la centrale de Bruce-B (pour les tranches 5 et 7). Pour plus de renseignements à ce sujet, voir l'annexe F. Bruce Power a réalisé tous les arrêts avec succès et a respecté les exigences en matière de vérification des garanties de l'état d'arrêt du réacteur. Le personnel de la CCSN a vérifié le tout et confirmé que ces garanties ont été appliquées correctement et qu'elles répondaient aux exigences de sûreté des réacteurs. Des lacunes mineures dans ce domaine particulier ont été résolues tout au long de l'année à la satisfaction du personnel de la CCSN. Bruce Power a fait un suivi approprié de tous les arrêts prévus et imprévus. Toutes les démarches liées aux arrêts aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, y compris la gestion de la stratégie de la source froide, ont été exécutées en toute sûreté par le personnel de Bruce Power.

En 2014, la centrale de Bruce-A, qui compte quatre réacteurs, a connu 14 arrêts imprévus (la plupart à la tranche 1), tandis qu'il n'y en a eu qu'un seul à la centrale de Bruce-B, qui compte elle aussi 4 réacteurs. Les arrêts imprévus ont été causés, pour la plupart, par des événements touchant la turbine et l'équipement de service. Tous ces arrêts ont été communiqués à la Commission dans les rapports d'étape sur les centrales nucléaires. L'exécution des arrêts, la sûreté et la gestion du travail respectaient les exigences réglementaires.

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

La mise en œuvre de paramètres d'exploitation sûre (PES) par Bruce Power a permis de maintenir le fonctionnement des réacteurs dans leur état analysé, garantissant une sûreté adéquate en tout temps. Le niveau de mise en œuvre des PES était satisfaisant aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014 et respectait la norme N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [11].

### **Gestion des accidents graves et rétablissement**

Le personnel de la CCSN a surveillé l'exécution d'une simulation d'un accident grave qui nécessitait l'application de procédures prévues dans les Lignes directrices pour la gestion des accidents graves à la centrale de Bruce-A en septembre 2014. Aucune lacune ni mesure d'importance n'a été soulevée à la suite de cette simulation. Le personnel de la CCSN a conclu que les activités liées à la gestion des accidents graves et au rétablissement avaient respecté les exigences réglementaires en 2014.

### **Gestion des accidents et rétablissement**

Bruce Power a une série de manuels sur les incidents anormaux de même que des procédures d'exploitation en cas d'urgence pour atténuer les situations et remettre la centrale dans un état sûr et contrôlé ainsi que pour empêcher qu'un incident anormal ne dégénère en un accident plus grave. Le personnel de la CCSN a conclu que les programmes de gestion des accidents et de rétablissement de Bruce Power avaient respecté les exigences de la CCSN en 2014.

#### **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. Le plan d'amélioration des rapports sur la sûreté de Bruce Power repose sur le document RD-310, *Analyses de sûreté pour les centrales nucléaires* [15]; ce plan sera mis à jour afin de respecter les exigences énoncées dans le document REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [16], publié en mai 2014. Le personnel de la CCSN a confirmé que les rapports actuels sur la sûreté présentés par Bruce Power en conformité avec la demande de renouvellement de son permis respectaient les exigences réglementaires.

En 2014, le personnel de la CCSN a examiné l'analyse de la sûreté de Bruce Power en ce qui touche l'incidence du vieillissement sur les marges de sûreté pour la période d'autorisation de 2015 à 2020. Sur la foi de cet examen, le personnel de la CCSN a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B ont des marges de sûreté adéquates et respectent les critères d'acceptation requis.

### **Étude probabiliste de sûreté**

Bruce Power respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4]. En 2014, Bruce Power a présenté les méthodologies liées aux EPS, en conformité avec le document S-294, et s'affaire à mettre en œuvre les exigences mises à jour énoncées dans le document REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [18], publié en mai 2014.

Une fois ses méthodologies liées aux EPS et ses codes informatiques approuvés par le personnel de la CCSN, Bruce Power a procédé aux analyses en appliquant les exigences énoncées dans le document S-294. À la lumière des résultats de l'inspection ciblée réalisée en septembre 2014, le personnel de la CCSN a conclu que Bruce Power avait appliqué la méthodologie de réalisation des EPS, bien que certaines lacunes mineures et à faible risque aient été relevées concernant les analyses par arbre de défaillances et les analyses de données. Conformément au processus normal de surveillance de la conformité, le personnel de la CCSN réalisera d'autres examens pour s'assurer que ces lacunes ont été correctement résolues par Bruce Power pendant la prochaine période d'autorisation.

### **Analyse de la criticité**

Le personnel de la CCSN a confirmé qu'il n'y a eu aucun événement de criticité aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014. Le programme de sûreté-criticité de Bruce Power respecte les exigences du document RD-327, *Sûreté en matière de criticité nucléaire* [47].

### **Analyse des accidents graves**

En 2014, Bruce Power a continué de réaliser des progrès en vue d'achever son analyse des accidents graves en lien avec les mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima (MPF). Le personnel de la CCSN est satisfait de l'analyse des accidents graves mise en place par Bruce Power.

### **Évaluation des risques environnementaux**

En janvier 2014, Bruce Power a présenté une analyse des risques environnementaux, conformément à la norme N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19]. 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 l'industrie et/ou des universités. La section 3.1.2.3 fournit plus de détails sur la demande d'autorisation de Bruce Power en vertu de la *Loi sur*



*les pêches*. Le personnel de la CCSN a conclu que Bruce Power a un programme d'évaluation des risques environnementaux bien établi pour évaluer, analyser et atténuer les risques environnementaux.

### 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 personnel de la CCSN a constaté que le programme de qualification environnementale (QE) de Bruce Power respecte la norme N290.13-05, *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU* [20], qui est le document gouvernant la conception. Le programme de QE de Bruce Power n'a fait l'objet d'aucune observation d'importance concernant la vérification de la conformité en 2014.

##### *Conception de l'enveloppe sous pression*

Bruce Power a poursuivi la transition vers la norme N285.0-08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU* [48]. Il a été confirmé que les structures, systèmes et composants (SSC) des centrales de Bruce-A et de Bruce-B qui sont importants pour la sûreté et la sécurité nucléaires respectaient le dimensionnement.

D'après les activités de surveillance continue menées en 2014, le personnel de la CCSN a conclu que le programme de l'enveloppe sous pression de Bruce Power est conforme aux exigences de la norme N285.0-08. Bruce Power continue de mettre en œuvre un programme complet en ce qui touche l'enveloppe sous pression.

#### Conception des systèmes

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

La génératrice de secours au diesel n° 2 pour l'alimentation électrique qualifiée à la centrale de Bruce-A avait au départ été acquise sans avoir obtenu la documentation habituellement nécessaire pour une génératrice fournissant service lié à la sûreté. Le personnel de la CCSN a confirmé que la génératrice de secours au diesel n° 2 est qualifiée sur les plans environnemental et sismique et qu'elle passe tous les tests prescrits concernant les systèmes de sûreté. À l'heure actuelle, Bruce Power s'affaire à exécuter le processus de nomination de classe commerciale, utilisant le processus reconnu de l'industrie qui est défini dans le document EPRI NP-5652, *Guideline for the Utilization of Commercial Grade Items in Nuclear Safety Applications* [49], afin de démontrer hors de tout doute que l'équipement est qualifié. Le dernier bilan semestriel transmis par Bruce Power à la CCSN (y compris les étapes pour la réalisation complète du projet) remonte à janvier 2015.

En mai 2014, le personnel de la CCSN a procédé à une inspection des systèmes d'alimentation électrique à la centrale de Bruce-A. Cette inspection a permis de confirmer que l'entretien de ces systèmes et les essais auxquels ils sont soumis sont effectués de manière à s'assurer que les

systèmes en question sont capables de remplir leurs fonctions nominales. Quelques lacunes mineures sans lien avec la sûreté, par exemple en ce qui touche les révisions de la documentation, ont été relevées et seront corrigées en 2015. À la lumière de l'inspection, le personnel de la CCSN a conclu que les systèmes électriques contribuent à l'exploitation sûre de la centrale de Bruce-A.

Les inspections électriques à la centrale de Bruce-B réalisées par les années passées ont permis d'établir que l'entretien de ces systèmes et les essais dont ils font l'objet sont effectués de manière à s'assurer que les systèmes en question sont en mesure d'assumer leurs fonctions nominales. Cependant, certains aspects nécessitant des améliorations ont été décelés. Dans l'ensemble, il demeure une question en suspens liée à « l'état observé » à l'issue des essais de capacité des batteries. Cette question sera résolue avant la fin de 2016 et a peu d'incidence sur la sûreté.

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

En novembre 2014, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection ciblée de la protection-incendie en fonction des exigences énoncées dans la norme N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50], et a procédé à des activités de surveillance qui comprenaient des examens de la documentation et des inspections visuelles. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie des centrales de Bruce-A et de Bruce-B était non seulement complet, mais respectait également les exigences de la norme N293-07.

#### **Conception du composant**

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

Bruce Power dispose d'un programme d'inspection du combustible bien élaboré. Le taux de défectuosité 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 est inférieur à 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.

##### ***Câbles***

Au cours d'une inspection des systèmes d'alimentation électrique réalisée en mai 2014, le personnel de la CCSN a constaté que Bruce Power a des processus en place pour surveiller l'état des systèmes, mais qu'il n'y a aucun plan de surveillance du rendement des composants pour les câbles à la centrale de Bruce-A, alors qu'il y en avait un à la centrale de Bruce-B. Par conséquent, aucun rapport sur l'intégrité des composants n'a été produit pour les câbles à la centrale de Bruce-A; il s'agissait là d'un point à améliorer qui a déjà été résolu par Bruce Power en septembre 2014.

#### **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 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 aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B ont été satisfaisantes et ont répondu aux exigences réglementaires.

### **Entretien**

Le programme d'entretien général de Bruce Power respecte les exigences du document de la CCSN RD/GD-210, *Programme d'entretien des centrales nucléaires* [23].

En 2014, le rendement du programme d'entretien est demeuré satisfaisant aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, des améliorations ayant été constatées dans la réduction des retards cumulés au chapitre de l'entretien. Bruce Power a réduit le nombre de travaux d'entretien correctifs en retard à ses deux centrales et a ainsi atteint l'objectif associé aux pratiques exemplaires de l'industrie. Le nombre de travaux d'entretien déficient en retard demeure cependant plus élevé que la pratique exemplaire dans l'industrie et fait l'objet d'une surveillance continue de la part du personnel de la CCSN. Le personnel de la CCSN a déterminé que le retard cumulé au chapitre de l'entretien déficient aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B n'est pas important sur le plan de la sûreté.

### **Intégrité structurale**

Bruce Power a inspecté des composants sélectionnés d'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement, y compris les générateurs de vapeur, les tuyaux d'alimentation et les tubes de force. Les activités de surveillance de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN ont indiqué que les SSC importants pour assurer l'exploitation sûre des centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectent les exigences réglementaires.

Bruce Power a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible afin de 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 continuait de répondre aux exigences réglementaires énoncées dans le document S-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [51]. À l'heure actuelle, Bruce Power est en transition en vue de passer de la norme S-98 au document plus récent RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [27]. Un plan de transition a été présenté par Bruce Power et devrait être mis en œuvre d'ici décembre 2015.

À la centrale de Bruce-A, tous les systèmes spéciaux de sûreté ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité en 2014, à l'exception du système de refroidissement d'urgence du cœur par injection (SRUCI) et du système de confinement à pression négative (SCPN). En ce qui concerne Bruce-B, tous les systèmes spéciaux de sûreté ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité en 2014, à l'exception du SRUCI. Les deux incidents décrits ci-dessous impliquant le SRUCI et le SCPN, ont entraîné une augmentation de l'indisponibilité. Dans chaque cas, Bruce Power a pris des mesures correctives immédiates, conformément à ses Lignes de conduite pour l'exploitation, et a évalué l'incidence potentielle sur la sûreté nucléaire.

Le premier incident qui a entraîné le dépassement des objectifs d'indisponibilité du SRUCI de Bruce-A et de Bruce-B a été la découverte qu'à Bruce-B, si le SRUCI se trouvait en mode de recirculation, il était impossible de prouver que les pompes de puisard pourraient fonctionner comme prévu. Puisque les deux centrales ont des conceptions similaires, cette découverte s'appliquait également aux tranches de Bruce-A. Cette situation a été corrigée aux deux centrales.

Dans le cas du deuxième incident, le SCPN de Bruce-A n'a pas respecté son objectif d'indisponibilité en raison d'un robinet motorisé de l'enceinte de confinement qui ne pouvait être fermé manuellement lorsque la poignée s'est brisée. La poignée a été réparée.

Bruce Power a pris les mesures qui s'imposaient pour pallier aux déficiences temporaires et mis en œuvre des mesures correctives aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour prévenir la récurrence de ce problème. Le personnel de la CCSN a vérifié les actions du titulaire de permis et conclu qu'il n'y a eu aucune incidence importante sur la sûreté nucléaire découlant de ces incidents. Le personnel de la CCSN a conclu que les mesures prises par Bruce Power étaient acceptables.

### **Gestion du vieillissement**

Bruce Power 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 pour assurer l'intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit sont en place.

Dans le cadre du processus de renouvellement de permis, Bruce Power a également présenté les résultats des évaluations de l'état des composants et des examens du programme de gestion du vieillissement. Les examens et évaluations du personnel de la CCSN ont permis de conclure que Bruce Power satisfait aux exigences réglementaires aux fins de l'exploitation continue.

### **Contrôle chimique**

Le rendement du programme de contrôle chimique de Bruce Power aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B est satisfaisant. Aucun problème d'importance lié au contrôle chimique qui pourrait avoir une incidence sur la sûreté n'a été relevé à l'une ou l'autre de ces centrales.

### **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 avec les PIP établis pendant l'année et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond aux exigences réglementaires, y compris les normes applicables de la CSA. Les résultats de l'inspection ont été présentés à la CCSN après chaque arrêt et leur examen n'a révélé aucune lacune importante au chapitre de la sûreté en 2014.

---

#### **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 poursuivi la mise en œuvre d'un programme ALARA (au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre) bien documenté et mature. Le personnel de la CCSN s'est assuré que les plans quinquennaux d'estimation et de réduction de la dose en cas d'exposition collective au rayonnement comprennent des initiatives de réduction de la dose faisant l'objet d'une surveillance continue.

En 2014, le personnel de la CCSN a effectué une inspection ciblée de la planification et du contrôle ALARA à Bruce Power. Le personnel de la CCSN a noté une tendance généralisée vers l'amélioration du rendement dans ce domaine, notamment une planification détaillée des travaux et la mise en œuvre de plusieurs initiatives ALARA donnant lieu à des réductions de dose. Le personnel de la CCSN, a relevé quelques aspects nécessitant des améliorations pendant cette inspection et Bruce Power s'affaire à y répondre. Le personnel de la CCSN a conclu que l'application du principe ALARA par Bruce Power respectait les exigences réglementaires.

### **Contrôle des doses des 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 aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B est efficace. En 2014, aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires ou un des seuils d'intervention stipulés dans le programme de radioprotection de Bruce Power. Les données sur les doses reçues aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe D.

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

Le rendement du programme de radioprotection de Bruce Power répond aux exigences énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection*. Les documents du programme de radioprotection et les procédures à l'appui sont tenus à jour en fonction des pratiques exemplaires du secteur nucléaire. La surveillance exercée par Bruce Power lors de la mise en œuvre et de l'amélioration de ce programme s'est révélée efficace pour ce qui est de protéger les travailleurs aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que Bruce-A et Bruce-B sont efficaces dans le domaine du rendement du programme de radioprotection.

### **Contrôle des risques radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui concerne la contamination de surface aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des risques radiologiques aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B est efficace.

### **Dose estimée au public**

Bruce Power a continué de veiller à la protection du public conformément au *Règlement sur la radioprotection*. En 2014, la dose estimée 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 0,002 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. 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, dans le cas des centrales de Bruce-A et de Bruce-B :

- le taux de gravité des accidents était de 0,1, soit une hausse par rapport à un taux nul en 2013;
- la fréquence des accidents était de 0,17, soit une baisse par rapport à 0,51 en 2013.

La hausse du taux de gravité des accidents aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B était attribuable à deux blessures ayant occasionné une perte de temps de travail. Néanmoins, Bruce Power avait atteint à la fin de 2014 environ 16 millions d'heures sans blessure occasionnant une perte de temps de travail.

La diminution de la fréquence des accidents aux centrales de Bruce-A et Bruce-B dénote une amélioration du rendement en matière de santé et sécurité dans ce domaine, grâce à une réduction du nombre d'accidents causant des blessures.

#### Pratiques

Le personnel de la CCSN a constaté que le rendement de Bruce Power surpassait les exigences réglementaires aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B en 2014.

Aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B, Bruce Power 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, de même qu'à sa propre politique en matière d'hygiène et de sécurité au travail.

#### Sensibilisation

En 2014, Bruce Power répondait aux exigences de la CCSN dans ce domaine particulier aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Toutes les lacunes décelées lors des inspections ont été corrigées par Bruce Power pendant l'année. Cela dit, une tendance défavorable a été constatée concernant l'entretien des lieux en 2014.

---

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

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

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

La surveillance des eaux souterraines effectuée au complexe de Bruce n'a révélé aucune incidence négative sur le milieu aquatique souterrain attribuable à l'exploitation des centrales.

En 2014, il n'y a eu aucun rejet accidentel d'hydrazine dans l'environnement provenant des installations de Bruce Power. Bruce Power a continué de faire des progrès au chapitre de la mise en œuvre de mesures d'atténuation relatives aux rejets d'hydrazine dans l'environnement par les années passées. La mise en place de ces mesures devrait être terminée d'ici décembre 2015.

#### **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**

Une inspection de la conformité environnementale réalisée par le personnel de la CCSN en septembre 2014 a permis de constater que Bruce Power respecte les exigences réglementaires et que son personnel applique les procédures approuvées.

#### **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 représentait 0,2 p. cent de la limite de dose pour le public.

### **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 pertinentes. 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**

En 2014, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à Bruce-A et Bruce-B, notamment un examen de la documentation, des observations sur le site et la participation à des exercices. Les activités de vérification de la conformité n'ont donné lieu à aucune observation négative dans le domaine en question. 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.

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

Le plan mis à jour de Bruce Power en cas d'urgence nucléaire a été présenté à la CCSN en mai 2014. Le personnel de la CCSN a examiné ce document et est arrivé à la conclusion qu'il respecte les exigences réglementaires. Tous les éléments du plan d'intervention en cas d'urgence sont en place et prêts à être activés. D'ici juillet 2015, Bruce Power soumettra un plan de transition pour mettre en œuvre le document REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires* [43], récemment publié.

Bruce Power a procédé à un exercice d'urgence sur son site en octobre 2014 pour valider les améliorations apportées à son programme d'intervention en cas d'urgence. Aucune lacune d'importance n'a été relevée concernant la préparation et l'intervention en cas d'urgence

nucléaire. Le personnel de la CCSN a analysé cet exercice et a conclu que Bruce Power et les organismes hors site 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 effectué en 2014 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 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. Le personnel de la brigade incendie de Bruce Power continuera de suivre sa formation à la lutte contre l'incendie en situation réelle aux installations d'OPG destinées à cette fin à Wesleyville jusqu'à ce que les nouvelles installations de formation de Bruce Power soient opérationnelles. Le nouveau site de formation à la lutte contre l'incendie sur le complexe de Bruce a été ouvert en avril 2015 et devrait être opérationnel à compter de l'été 2015.

#### **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 répondait aux objectifs de rendement et aux exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée aux deux centrales, une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » de l'année précédente.

#### **Réduction des déchets**

Le programme de gestion des déchets nucléaires de Bruce Power a surpassé les exigences de la CCSN aux centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B. À la lumière des activités de vérification de la conformité, le personnel de la CCSN a déterminé que les procédures et les pratiques de réduction des déchets étaient hautement efficaces aux deux centrales.

#### **Pratiques de gestion des déchets**

En 2014, Bruce Power se conformait aux exigences relatives à la gestion et au contrôle des déchets radioactifs. Les centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectaient donc les exigences réglementaires de la CCSN concernant les pratiques de gestion des déchets.

#### **Plans de déclassement**

OPG tient à jour un plan de déclassement et une garantie financière globale connexe pour toutes ses installations en Ontario, ce qui inclut les centrales nucléaires de Bruce-A et de Bruce-B, qui sont exploitées par Bruce Power. Le plan de déclassement pour Bruce-A et Bruce-B de même que la garantie financière globale connexe ont été examinés et jugés acceptables par le personnel de la CCSN en juin 2012; ce plan et cette garantie demeurent valides. La prochaine révision du plan de déclassement pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B aura lieu en 2017.

Le personnel de la CCSN a conclu que le plan de déclassement et la garantie financière d'OPG pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B ont surpassé les exigences réglementaires et sont demeurés entièrement satisfaisants en 2014.



### 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée aux deux centrales.

#### **Arrangements en matière d'intervention**

Bruce Power maintient, à ses installations, une force d'intervention en cas d'urgence nucléaire extrêmement robuste qui est appuyée par un programme de formation tout aussi solide. Le personnel de la CCSN a vérifié que Bruce Power a continué d'harmoniser sa force d'intervention en cas d'urgence avec les forces d'intervention hors site. Les forces policières locales ont participé activement à l'exercice force contre force en mai 2014. Cela a été vu comme un pas dans la bonne direction.

#### **Entraînements et exercices**

Bruce Power a procédé à des entraînements et à des exercices des plus efficaces aux sites de ses deux centrales. Les résultats de l'exercice force contre force du Programme de contrôle des aptitudes réalisé en mai 2014 attestent de l'efficacité de la force de sécurité des centrales de Bruce-A et de Bruce-B et sa capacité à contrer une menace de référence.

Le personnel de la CCSN a vérifié la mise en œuvre de manière satisfaisante des plans de mesures correctives en réponse aux constatations de l'inspection.

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

#### **Contrôle et comptabilisation des matières nucléaires**

Le personnel de la CCSN a conclu que les centrales de Bruce-A et de Bruce-B respectaient les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [39].

#### **Accès de l'AIEA et assistance à celle-ci**

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 Bruce-B afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu. 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 la centrale de Bruce-A pour effectuer une vérification de l'inventaire en 2014. Ainsi, le personnel de la CCSN a procédé, en juillet 2014, à une évaluation de la préparation de la centrale de Bruce-A 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 aurait été prête si elle avait été choisie par l'AIEA pour une vérification de l'inventaire en 2014.

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

Bruce Power a soumis à la CCSN, dans les délais prescrits, son programme opérationnel annuel de même que les mises à jour trimestrielles et la mise à jour annuelle, conformément au *Protocole additionnel* [40].

### **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 le moniteur de déchargement du cœur à la tranche 7 ainsi que 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 aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B.

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

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* [7]. Aucun événement important n'a été signalé en vertu du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* au sujet des expéditions transportées en provenance et à destination du complexe de Bruce. Bruce Power a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme d'emballage et de transport efficace aux centrales de Bruce-A et B.

### **3.1.2 Développement en matière de réglementation**

#### **3.1.2.1 Permis**

En mars 2014, Bruce Power a présenté une demande de modification de ses permis d'exploitation pour ses centrales de Bruce-A et de Bruce-B afin de prolonger leur validité de sept mois, soit jusqu'au 31 mai 2015; la Commission a approuvé cette demande. Cette modification a permis une participation appropriée du public au processus d'audience publique. Au début de 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. L'audience a eu lieu le 5 février 2015 à Ottawa, en Ontario et du 13 au 16 avril 2015 à Kincardine, en Ontario. Le 27 mai 2015, la Commission a renouvelé les permis d'exploitation délivrés à Bruce Power en un permis unique pour les centrales de Bruce-A et B. Le permis est valide du 1<sup>er</sup> juin 2015 au 31 mai 2020.

#### **Modifications aux permis**

Les permis de la centrale de Bruce-A et de Bruce-B ont chacun été modifiés trois fois entre le 1<sup>er</sup> janvier 2014 et le 30 avril 2015. Les détails de ces modifications figurent à l'annexe H.

#### **Révisions aux manuels des conditions du permis**

Trois révisions du Manuel des conditions du permis (MCP) de la centrale de Bruce-A et trois révisions du MCP de la centrale de Bruce-B ont été effectuées entre janvier 2014 et

avril 2015. Il s'agissait essentiellement de modifications de nature administrative; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe H.

Les révisions ont été approuvées par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires. 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.

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

#### **Programme 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'EE effectuée dans le cadre du projet de réfection des tranches 1 et 2 afin de confirmer la conclusion de cette EE, c'est-à-dire que ce projet n'a entraîné aucun effet négatif important sur l'environnement. Pour sa part, le personnel de la CCSN a continué de travailler en collaboration avec Environnement Canada et des groupes autochtones sur des questions environnementales, comme les effets potentiels sur les achigans à petite bouche, les grands corégones et les ménominis ronds.

#### **Grappes de combustible à 37 éléments**

La conception des grappes de combustible à 37 éléments est une modification mineure de la tige centrale des grappes. Le diamètre de la tige centrale est désormais plus petit, permettant ainsi un débit plus grand de caloporteur au centre de la grappe. En outre, ceci permet de compenser les effets du vieillissement du circuit caloporteur.

Le chargement des grappes de combustible à 37 éléments à la centrale de Bruce-A a débuté en mars 2013. Après un an d'utilisation de ce combustible à cette centrale, Bruce Power a présenté les résultats de sa surveillance au personnel de la CCSN. D'après son examen des résultats, le personnel de la CCSN a conclu qu'il n'y avait eu aucun changement marqué ou anomalie opérationnelle découlant de l'utilisation de grappes de combustible à 37 éléments pendant l'année visée et que le changement dans la performance de conception du combustible (à 37 éléments) se comparait à ce qu'offraient les grappes de conception originale.

Le chargement des grappes de combustible à 37 éléments à la centrale de Bruce-B a débuté en mars 2014. Le personnel de la CCSN s'attend à des résultats similaires après un an d'utilisation de ces grappes à cette centrale. La mise en œuvre des grappes de combustible à 37 éléments est suivie de près par le personnel de la CCSN.

### 3.1.2.3 Mise à jour sur des questions d'importance en matière de réglementation

#### **Autorisations 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 pourraient s'appliquer aux deux centrales de Bruce Power aux termes de la *Loi sur les pêches*. En vertu d'un protocole d'entente (PE) récemment signé 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 pouvoir de délivrer une autorisation demeure dans les limites du mandat du ministre des Pêches et des Océans.

En février 2015, Bruce Power a présenté au personnel de la CCSN la version préliminaire de son rapport d'auto-évaluation portant sur la nécessité d'obtenir une autorisation aux termes de la *Loi sur les pêches*. 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 qui devraient être fournis dans une demande de ce genre. Le personnel de la CCSN a examiné cette information et a rencontré Bruce Power en mars 2015 pour lui demander de fournir des renseignements supplémentaires spécifiques à la quantification des pertes de poisson dans le but d'avoir une évaluation à jour de l'incidence due à l'impaction et à l'entraînement. Bruce Power a fourni une mise à jour le 31 mars 2015 qui précise les données techniques et s'est engagée à terminer le processus d'autorisation, y compris les activités de mobilisation des Autochtones.

La CCSN agira à titre de coordonnatrice des consultations de l'État en vertu du PE et devra faire savoir au MPO si l'obligation de consulter a été respectée ou non. Dans l'intervalle, Bruce Power continue de consulter les communautés autochtones en ce qui a trait à la demande d'autorisation aux termes de la *Loi sur les pêches* avant de soumettre sa demande à la CCSN aux fins d'examen.

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

En 2014-2015, Bruce Power a fait des progrès considérables aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B dans ses efforts pour mettre en œuvre les mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima (MPF). Des 36 MPF s'appliquant aux centrales nucléaires, Bruce Power en a mis 35 en œuvre à chacune des deux centrales. Bruce Power est en bonne voie de terminer la mise en œuvre de la mesure restante (MPF 1.3.2) d'ici décembre 2015, conformément au calendrier établi dans le *Plan d'action intégré de la CCSN* [2] (voir l'annexe G).

Les mesures prises par Bruce Power en 2014 ainsi que la situation concernant la défense en profondeur et l'intervention en cas d'urgence sur le site sont décrites ci-après pour les domaines suivants :

- **Habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave (MPF 1.9.1) :** Dans son *Rapport d'étape n° 6*, Bruce Power a demandé de clore le dossier de la MPF 1.9.1, qui concerne l'habitabilité des installations de contrôle. Dans sa présentation, Bruce Power explique avoir adopté la méthodologie générique du Groupe des propriétaires de CANDU (COG) pour l'évaluation de l'habitabilité d'un réacteur CANDU à la suite d'un accident grave, évaluation réalisée dans le cadre d'un projet conjoint avec le COG en 2014 et qui comprenait un examen approfondi des dangers non radiologiques propres aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B. Le personnel de la CCSN a examiné cette orientation générique et l'a jugé conforme aux exigences réglementaires.

En outre, le personnel de la CCSN a procédé à une analyse des documents fournis par Bruce Power et a confirmé que les critères de fermeture établis pour la MPF 1.9.1 concernant l'habitabilité sur le site en cas d'accident grave, ont été respectés. Par conséquent, le dossier de la MPF 1.9.1 est clos.

- **Amélioration de la modélisation des dangers externes (MPF 2.1.1 et 2.1.2) :** Dans ses *Rapports d'étape nos 5 et 6*, Bruce Power a terminé et présenté une évaluation de la protection nominale propre au site pour chaque événement externe hors dimensionnement. Le personnel de la CCSN a examiné l'évaluation des dangers externes et a confirmé que les critères de fermeture pour les MPF ont été respectés. Par conséquent, les dossiers des MPF 2.1.1 et 2.1.2 ont été clos sur la foi des critères de fermeture établis et des attentes formulées dans le

document personnel de la CCSN intitulé *Critères de fermeture et attentes à l'égard des mesures de suivi de l'accident de Fukushima*. Ces critères de fermeture ont été déterminés à partir des livrables publiés dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*. Il est important de noter que les examens des documents soumis en ce qui concerne les dangers externes propres au site de Bruce sont toujours en cours. Si des questions devaient être soulevées à l'issue de ces examens, la résolution de celles-ci et la mise en œuvre des mesures nécessaires seront suivies de près aux termes du programme de vérification de la conformité de la CCSN et deviendront des mesures de suivi propres à chaque centrale.

- **Évaluation des moyens pour prévenir les rejets non filtrés (MPF 1.3.2) :** Dans son *Rapport d'étape n° 6*, Bruce Power a fourni des renseignements concernant la MPF 1.3.2, qui porte sur l'intégrité du confinement. Bruce Power a terminé ses activités d'analyse et d'évaluation des options pour garantir l'intégrité du confinement et une ventilation filtrée advenant un accident grave touchant plusieurs tranches. Cette information faisant toujours l'objet d'examens techniques par le personnel de la CCSN. De plus, Bruce Power s'affaire à terminer des évaluations techniques et des études de faisabilité pour l'installation d'un système de ventilation filtrée de l'enceinte de confinement dans le but de renforcer la défense en profondeur. Le dossier de la MPF 1.3.2 demeure ouvert pour Bruce Power, cependant cette MPF devrait être achevée d'ici décembre 2015, conformément au *Plan d'action intégré de la CCSN*.

Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi de la mise en œuvre des MPF aux centrales de Bruce-A et de Bruce-B dans le cadre de son programme de vérification de la conformité. Des mises à jour annuelles sur les progrès réalisés en ce qui concerne les MPF seront fournies à la Commission dans le cadre de futurs rapports sur les centrales nucléaires.

#### 3.1.2.4 Communication publique

##### Rapports initiaux d'événement

Aucun rapport initial d'événement (RIE) n'a été présenté pour les centrales de Bruce-A et de Bruce-B pour la période comprise entre janvier 2014 et avril 2015.

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

La CCSN et Bruce Power ont continué de collaborer et de travailler de concert avec les Premières Nations et les Métis de la région de la péninsule Bruce en ce qui a trait aux projets nucléaires, et de travailler avec les divers groupes autochtones afin de garantir la sécurité personnelle et la protection de l'environnement.

Des membres du public, des groupes autochtones et d'autres parties intéressées ont été informés, au moyen d'une série de communications publiques, au sujet du Programme de financement des participants qui offre des fonds pour participer au processus de renouvellement de permis et ont reçu les coordonnées de membres du personnel de la CCSN. Un comité d'examen de l'aide financière, indépendant du personnel de la CCSN, a été formé pour examiner les demandes d'aide reçues et pour formuler des recommandations sur l'octroi d'un financement aux demandeurs admissibles.

En mai 2014, le personnel de la CCSN a rencontré des représentants de la nation Historic Saugeen Métis (HSM) pour discuter de détails concernant les demandes de renouvellement de permis et le Programme de financement des participants. Le personnel de la CCSN a fait un survol du processus d'examen des demandes de permis et a transmis de l'information sur l'état d'avancement des demandes de renouvellement de permis proposées par Bruce Power dans le

cadre de ce processus. Les représentants de la nation HSM ont quant eux dressé un bilan de leurs activités et présenté de l'information sur l'histoire de la communauté métisse. Aucune préoccupation particulière concernant les demandes de renouvellement de permis proposées par Bruce Power n'a été soulevée.

En 2014, le personnel de la CCSN a tenu plusieurs rencontres avec la Nation des Ojibway Saugeen pour discuter de leurs préoccupations concernant les effets thermiques ainsi que les effets d'entraînement et d'impaction potentiels sur les poissons associés aux demandes de renouvellement de permis de Bruce Power. En particulier, un atelier d'une journée a eu lieu en octobre 2014 avec la Nation des Ojibway Saugeen afin de discuter de ces questions plus en détails. Aucune décision n'a été prise lors de cet atelier, mais les deux parties se sont engagées à tenir d'autres rencontres.

---

### 3.2 Darlington

La centrale de Darlington est située sur la rive nord du lac Ontario, dans la municipalité de Clarington et la municipalité régionale de Durham, 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 Inc. (OPG), une société canadienne ayant son siège social à Toronto, 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 2014 a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 9. 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 9 : Cotes de rendement de la centrale de Darlington**

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

### 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 propre à la centrale; les tendances générales n'y sont pas abordées (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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Système de gestion

Le système de gestion d'OPG est conforme aux exigences de la norme N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [8]. OPG a continué d'apporter des changements à la documentation portant sur son système de gestion afin de l'harmoniser avec l'organisation matricielle dirigée par un bureau central. OPG a donc révisé les documents directeurs de haut niveau et de bas niveau, comme les politiques et les programmes. Le personnel de la CCSN a examiné les documents révisés et a relevé quelques lacunes qu'OPG s'applique à corriger dans le cadre de ses initiatives de transformation de l'entreprise.

#### 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.

#### Gestion du changement

Les initiatives de transformation de l'entreprise ont donné lieu à des changements à l'organisation d'OPG, notamment à celle de Darlington. OPG a soumis des documents et le personnel de la CCSN a déterminé que ces changements à l'organisation nucléaire respectaient le processus de contrôle des changements organisationnels d'OPG.

#### 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 pertinentes. 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.

#### 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. Trois inspections de conformité réalisées en 2014 ont confirmé que les divers programmes de formation en vigueur à la centrale de Darlington respectent les exigences réglementaires.



### **Accréditation du personnel**

OPG compte suffisamment de personnel accrédité à la centrale de Darlington pour tous les postes nécessitant une accréditation, conformément aux exigences réglementaires de la CCSN. 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 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 2014, 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 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 que l'effectif minimal requis est bel et bien présent en tout temps et pour éviter toute violation à cet égard, même pendant une courte période.

### **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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. 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.

En tout, deux reculs rapides de puissance (RRP) et une baisse contrôlée de puissance (BCP) ont eu lieu à la centrale de Darlington; il n'y a toutefois eu aucun arrêt d'urgence. 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. Il n'y a donc eu aucune incidence sur la sûreté nucléaire.

Les graphiques de l'historique de la puissance de chacune des tranches de la centrale de Darlington pour l'année 2014 sont fournis à l'annexe F. 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. OPG a continué de maintenir un haut niveau de conformité dans ce domaine à la centrale de Darlington.

### **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 2014, il a été déterminé que les procédures d'OPG à la centrale de Darlington respectent les exigences réglementaires.

### **Rapports et établissement de tendances**

OPG doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, comme le décrit le document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. 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 un arrêt et a également subi six arrêts imprévus. Pour plus de renseignements à ce sujet, consulter l'annexe F. 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**

La mise en œuvre des paramètres d'exploitation sûre par OPG a permis de maintenir le fonctionnement des réacteurs de la centrale de Darlington dans leur état analysé, garantissant une sûreté adéquate en tout temps. Le niveau de mise en œuvre des PES était satisfaisant à la centrale de Darlington en 2014 et respectait la norme N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [11].

### **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 des centrales 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 dans les 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.

En 2014, le fonctionnement de l'installation d'extraction de tritium a été entravé par la pénétration d'impuretés dans l'un de ses systèmes. Le nombre accru de redémarrages rendus nécessaires en raison des problèmes d'exploitation de l'installation ainsi créés a donné lieu à une hausse des émissions en 2014 par rapport aux années antérieures, bien qu'elles soient tout de même demeurées bien en deçà des limites réglementaires et des seuils d'intervention. OPG a élaboré un plan d'action pour régler ce problème; le personnel de la CCSN continuera de suivre de près ce dossier.

#### 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 « Analyse de la sûreté » à la centrale de Darlington 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 à la centrale.

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

La centrale de Darlington a en place un programme efficace et bien géré pour effectuer des analyses déterministes de la sûreté. Les marges de sûreté à cette centrale sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation de la CCSN établis pour assurer une exploitation sûre de la centrale.

En 2014, le document REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [16], a remplacé le document RD-310, *Analyses de sûreté pour les centrales nucléaires* [15]. OPG a remis à la CCSN son plan de mise en œuvre du REGDOC-2.4.1 en octobre 2014. L'approche d'OPG consistera à effectuer toutes les nouvelles analyses conformément aux exigences du REGDOC-2.4.1 et à mettre à jour les analyses existantes qui apporteront la plus grande valeur en termes d'avantage démontrable pour la sûreté. Le personnel de la CCSN continuera d'examiner la mise en œuvre du document REGDOC-2.4.1 par OPG dans le cadre du programme de vérification de la conformité.

##### **Étude probabiliste de sûreté**

OPG respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4], 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* [18] récemment publié. OPG a demandé une modification à son permis d'exploitation en octobre 2014 afin de mettre en application le document REGDOC-2.4.2 et a présenté un plan de transition pour la mise en œuvre. La prochaine mise à jour de l'EPS se fera en 2020.

Pour donner suite à l'audience tenue en 2013 sur le renouvellement du permis de la centrale de Pickering, OPG s'emploie actuellement à élaborer une méthode d'EPS pour l'ensemble du site de Pickering, qui comprend le regroupement des risques associés à différents dangers ainsi qu'à l'ensemble des tranches. OPG s'appuiera sur les leçons tirées du projet pilote réalisé à Pickering pour élaborer un plan d'action s'appliquant à la centrale de Darlington. Les travaux en ce sens sont en cours; ils sont exécutés en collaboration avec l'industrie nucléaire canadienne dans son ensemble.

##### **Analyse des accidents graves**

Les travaux achevés et les plans d'engagement indiquent que toutes les mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima en lien avec les lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG) à la centrale de Darlington sont maintenant fermées. OPG a terminé la mise en œuvre des LDGAG à l'égard d'un accident visant une seule tranche et travaille à la mise en œuvre de LDGAG élargies pour inclure les événements visant plusieurs tranches ainsi que les piscines de combustible usé. Ces travaux devraient être terminés d'ici la fin de 2015.

##### **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

de la CCSN. Des travaux sont en cours afin de documenter un programme d'évaluation des risques environnementaux qui est conforme à la norme N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19]. L'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 par le Ministère.

### 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 pertinentes. 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 (QE) est pleinement mis en œuvre à toutes les tranches en exploitation de la centrale de Darlington. OPG a démontré sa conformité avec les exigences en matière de QE énoncées dans son document directeur en veillant au maintien de l'efficacité de ce programme.

##### *Conception de l'enveloppe sous pression*

OPG continue d'exploiter la centrale de Darlington conformément aux exigences énoncées dans la norme N285.0-08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU* [48], en plus mettre en œuvre un programme complet relatif à l'enveloppe sous pression.

#### 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 l'entretien des systèmes d'alimentation électrique de catégorie I, II et III et les essais auxquels ils sont soumis sont effectués de manière à s'assurer que les systèmes en question soient capables de remplir leurs fonctions nominales. Cela dit, quelques aspects à améliorer ont été décelés et sont en voie d'être résolus par OPG. 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 2014, notamment des examens de documents spécialisés et des inspections visuelles par l'inspecteur sur le site de la CCSN. 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 N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50].

### **Conception du composant**

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

OPG dispose d'un programme d'inspection du combustible bien élaboré. Le rendement du combustible à la centrale de Darlington a été acceptable en 2014, bien qu'il y ait eu une augmentation du nombre de défauts du combustible observés aux tranches en exploitation. OPG a poursuivi son enquête pour dégager les causes fondamentales de ces défauts, en plus d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures correctives. 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***

À la centrale de Darlington, OPG a entièrement mis en œuvre son programme d'essais et de surveillance de l'état sur place pour ses câbles basse tension installés. En outre, OPG a mis en œuvre un programme de surveillance des câbles, en plus d'un programme relatif au vieillissement des câbles visant les câbles qui sont liés à la sûreté et qui sont importants sur le plan de l'exploitation à la centrale de Darlington. Le personnel de la CCSN a continué de suivre de près les progrès réalisés par OPG à cet égard et s'est dit satisfait du rendement d'OPG dans ce domaine.

### **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 pertinentes. 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 Darlington ont été satisfaisantes et ont respecté les exigences réglementaires.

#### **Entretien**

Le rendement du programme d'entretien est demeuré satisfaisant à la centrale de Darlington. Le nombre de travaux d'entretien correctif et de d'entretien déficient en retard à cette centrale se situait dans les limites acceptables selon les pratiques exemplaires de l'industrie.

#### **Intégrité structurale**

OPG a inspecté des composants sélectionnés de l'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement. Le personnel de la CCSN a analysé les rapports d'inspection finaux et procédé à d'autres activités de surveillance de la conformité; il est arrivé à la conclusion que les programmes actuels à la centrale de Darlington sont conformes aux exigences réglementaires de la CCSN.

OPG a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible (PGDVCC) afin de confirmer que l'aptitude fonctionnelle des tubes de force est suffisante pour poursuivre l'exploitation de la centrale.

OPG a également élaboré un plan à long terme visant à garantir l'intégrité et la mobilité des espaceurs. Le personnel de la CCSN a examiné ce plan et l'a jugé acceptable, et surveille étroitement sa mise en œuvre.

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

Le programme de fiabilité à la centrale de Darlington continuait de répondre aux exigences réglementaires énoncées dans le document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [27].

Le système d'arrêt d'urgence n° 1 (SAU1) a respecté son objectif d'indisponibilité en 2014; cependant, le système d'arrêt d'urgence n° 2 (SAU2), le système de refroidissement d'urgence du cœur par injection (SRUCI) et le système de confinement à pression négative (SCPN) ont tous dépassé leurs limites, qui sont définies de façon conservatrice dans les exigences réglementaires relatives aux rapports à soumettre, en raison de causes indirectes découlant d'une situation unique décrite ci-dessous. Les systèmes spéciaux de sûreté en tant que tel étaient en réalité disponibles tout au long de 2014. Pour cette situation, OPG a pris des mesures correctives immédiates, conformément à ses Lignes de conduite pour l'exploitation, et a évalué l'incidence potentielle pour la sûreté nucléaire.

Un événement de mode commun découvert à la tranche 0 et mettant en cause le SAU2, le SRUCI et le SCPN des quatre tranches en exploitation a donné lieu à un taux élevé d'indisponibilité attribuable à des causes indirectes. Cela signifie que, dans le cas peu probable de la rupture d'une conduite de vapeur principale, confinée à un secteur particulier de la centrale, et d'une panne électrique subséquente, la logique de démarrage automatique du système de climatisation de l'air ne fonctionnerait pas et le système devrait alors être démarré manuellement. Cet événement potentiel a donc eu une incidence sur les valeurs d'indisponibilité observées pour les trois systèmes en question. Aucune défaillance directe des systèmes spéciaux de sûreté n'a été constatée à la centrale de Darlington en 2014 et il n'y a eu aucun impact sur la sûreté des opérations.

En réponse à cet incident, OPG a mis en œuvre des mesures compensatoires visant à s'assurer que le système de climatisation de l'air fonctionne comme prévu. OPG continue d'accorder la priorité à l'apport des modifications conceptuelles permanentes, qui devrait être terminée en 2015. Le personnel de la CCSN a vérifié les actions du titulaire de permis et a conclu que ce dossier n'avait pas eu de répercussions importantes sur la sûreté nucléaire. Il a conclu que les mesures prises par OPG étaient acceptables.

Tous les systèmes auraient fonctionné comme prévu pour tous les autres scénarios d'accident hypothétique. D'autres mesures indiquent que les taux d'indisponibilité futurs continueront d'être à l'intérieur des limites.

### **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.

La centrale de Darlington a également présenté les résultats des évaluations de l'état des composants et des examens du programme de gestion du vieillissement effectués dans le cadre de

l'examen intégré de la sûreté se rattachant au projet de réfection. Les résultats sont jugés acceptables et conformes aux exigences réglementaires aux fins de l'exploitation continue.

### **Contrôle chimique**

Le rendement du programme de contrôle chimique d'OPG à la centrale de Darlington est satisfaisant. Les activités de vérification de la conformité réalisées pendant l'année ont confirmé que le programme demeure conforme aux exigences réglementaires, aux documents de gouvernance, aux codes et aux normes d'OPG ainsi qu'aux pratiques exemplaires de l'industrie.

### **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 PIP établis et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre satisfait aux exigences réglementaires. Les résultats des inspections ont été présentés à la CCSN après chaque arrêt et leur examen n'a révélé aucune lacune importante au chapitre de la sûreté en 2014.

#### **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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. 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 ALARA mature, bien défini et hautement efficace, dont les fondements reposent sur les pratiques exemplaires de l'industrie. 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 difficiles à atteindre établies par OPG.

En 2014, le personnel de la CCSN a procédé à une inspection de la planification et du contrôle ALARA en milieu de travail à la centrale de Darlington. Les activités de vérification de la conformité ont indiqué que le rendement en ce qui concerne l'application du principe ALARA à cette centrale est hautement efficace.

### **Contrôle des doses des travailleurs**

OPG a continué de se conformer aux exigences réglementaires relatives à la mesure des doses reçues par les travailleurs à la centrale de Darlington et à la tenue d'un registre à cet égard. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des doses des travailleurs à la centrale de Darlington est efficace. Aucun travailleur ou membre du public n'a reçu une dose dépassant les limites réglementaires ou un des seuils d'intervention stipulés dans le programme de radioprotection à la centrale de Darlington. Les données sur les doses reçues à cette centrale se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe D.

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

OPG a mis en œuvre à la centrale de Darlington le programme de radioprotection interne, lequel surpasse 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.

Le personnel de la CCSN a confirmé que des buts et des objectifs ambitieux ont été établis et atteints. Les documents du programme de radioprotection et la surveillance exercée par OPG dans la mise en œuvre et l'amélioration continue 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 risques radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui concerne la contamination de surface à la centrale de Darlington en 2014.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des risques radiologiques à la centrale de Darlington est très efficace.

#### **Dose estimée au public**

OPG a continué de veiller à la protection du public conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose au public signalée pour la centrale de Darlington était de 0,006 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle pour le public, qui est fixée à 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » a été attribuée à la centrale, ce qui représente tout de même une baisse par rapport à l'année précédente. OPG a connu des problèmes récurrents dans le domaine des échafaudages. C'est pourquoi la cote « Satisfaisant », plus basse que celle de l'année précédente, a été attribuée. OPG a depuis pris les mesures correctives compensatoires appropriées.

Darlington a affiché un rendement acceptable dans le domaine de la santé et de la sécurité classiques tout au long de 2014. Le personnel de la CCSN a observé que les travailleurs avaient des comportements sécuritaires en milieu de travail et se montraient prudents, en plus d'être bien protégés par les programmes et l'équipement fourni par OPG.

#### **Rendement**

Selon les rapports d'OPG, le taux de gravité des accidents à la centrale de Darlington est passé de 0,2 à 4,4, tandis que la fréquence des accidents a diminué, passant de 0,30 à 0,24. Le taux de gravité des accidents est supérieur à la moyenne du secteur nucléaire, tandis que la fréquence des accidents se situe dans la moyenne. Il y a eu une blessure occasionnant une perte de temps de travail en 2014, soit une blessure au genou. Cet événement a donné lieu à une hausse des jours de travail perdus, ce qui a eu une incidence sur le taux de gravité des accidents.

#### **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 en 2014 dans ce domaine a tout de même satisfait aux attentes de la CCSN. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les progrès réalisés par OPG relativement à l'amélioration de l'entreposage des échelles et échafaudages.

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

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

Tous les rejets radiologiques de la centrale de Darlington sont demeurés en deçà de leurs limites réglementaires respectives.

La surveillance des eaux souterraines effectuée à la centrale de Darlington n'a révélé aucune incidence négative sur le milieu aquatique souterrain attribuable à l'exploitation de la centrale.

##### **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.

##### **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 représentait 0,06 p. cent de la limite de dose pour le public.

#### **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 pertinentes. 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**

En 2014, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Darlington, notamment un examen de la documentation, 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.

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

Le personnel de la CCSN a tenu les rôles de surveillant et de participant dans le cadre d'un important exercice conjoint d'intervention en cas d'urgence nucléaire intitulé « Unified Response » mené à la centrale de Darlington en mai 2014. Il a conclu que cet exercice n'avait mis en lumière aucun problème d'importance qui aurait pu avoir une incidence sur les tranches en exploitation ou les mesures d'intervention prises à l'extérieur du site. L'ampleur de cet exercice était importante. OPG et plus de 50 organismes d'intervention en cas d'urgence hors site ont pris part aux activités réparties sur trois jours (du 26 au 28 mai 2014). Cet exercice leur a offert l'occasion de mettre à l'épreuve leur capacité d'intervention; en outre, la validation des plans d'urgence et des leçons apprises leur a permis de recueillir des données précieuses et une expérience utile. Le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Darlington et les organismes hors site sont parvenus à démontrer qu'ils étaient prêts à intervenir en cas d'urgence nucléaire.



Essai de l'équipement d'atténuation d'urgence à la centrale nucléaire de Darlington.

### Préparation et intervention en cas d'incendie

Le personnel de la CCSN a réalisé en 2014 une inspection d'un exercice d'incendie à la centrale de Darlington afin d'évaluer la capacité d'intervention de la brigade incendie industrielle. D'après les résultats de cette inspection, le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG continuait de maintenir à la centrale de Darlington 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » a été attribuée à la centrale, une amélioration par rapport à la cote « Satisfaisant » de l'année précédente.

#### Réduction des déchets

OPG maintient à la centrale de Darlington un programme très efficace de gestion des déchets radioactifs et dangereux qui met l'accent sur la réduction, la ségrégation, le stockage et la manutention. À la lumière des observations découlant des inspections sur le terrain, aucune lacune n'a été relevée en 2014.

#### Pratiques de gestion des déchets

Le personnel de la CCSN a confirmé que les programmes d'OPG à la centrale de Darlington satisfont aux exigences en matière de gestion des déchets radioactifs. Les programmes d'OPG sont adéquats pour ce qui est de gérer les déchets radioactifs associés aux opérations courantes et aux activités de réfection. Des renseignements supplémentaires sur la gestion des déchets à Darlington sont disponibles dans le CMD 15-M22, *Rapport de surveillance réglementaire des*

*installations de gestion des déchets Darlington, Pickering et Western d'Ontario Power Generation Inc. pour la période 2010-2014 [52].*

### **Plans de déclassement**

OPG maintient des plans de déclassement et une garantie financière globale connexe pour toutes ses installations en Ontario. La garantie financière globale ainsi que les plans de déclassement qui s'y rattachent ont été examinés et jugés acceptables par le personnel de la CCSN en 2012; ils seront examinés de nouveau en 2017.

Le personnel de la CCSN a conclu que le plan de déclassement et la garantie financière d'OPG pour la centrale de Darlington sont valides, qu'ils surpassent les exigences réglementaires et qu'ils sont demeurés pleinement satisfaisants en 2014.

#### **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 pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Arrangements en matière d'intervention; entraînements et exercices; pratiques en matière de sécurité**

OPG dispose à la centrale de Darlington d'une force d'intervention en cas d'urgence nucléaire (FIUN) très solide, qui bénéficie d'un programme de formation de grande qualité. Le personnel de la CCSN a vérifié qu'OPG a continué d'améliorer l'intégration d'agents de sécurité nucléaire non armés à sa FIUN. OPG a mis en place des entraînements et des exercices très efficaces à Darlington, en plus d'installer une technologie de vérification de la sécurité améliorée dans le secteur de la fouille, ce qui améliorera le contrôle de l'accès.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les plans de mesures correctives découlant des constatations de l'inspection ont été mis en œuvre de manière satisfaisante.

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Contrôle et comptabilisation des matières nucléaires**

OPG respectait les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [39] à la centrale de Darlington.

#### **Accès de l'AIEA et assistance à celle-ci**

L'AIEA n'a pas choisi la centrale de Darlington pour effectuer une vérification de l'inventaire en 2014. Ainsi, le personnel de la CCSN a procédé, en octobre 2014, à une évaluation de l'état de

préparation de la centrale de Darlington à une vérification de l'inventaire. À la lumière des résultats de cette évaluation, le personnel de la CCSN est convaincu que la centrale aurait été prête si elle avait été choisie par l'AIEA.

En avril 2014, l'AIEA a remplacé les détecteurs et le câblage connexe des moniteurs de déchargement du cœur installés à la tranche 1 aux fins de surveillance automatique des déchargements de grappes du cœur du réacteur.

#### **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* [40].

#### **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 en ce qui concerne le recâblage des moniteurs de déchargement du cœur installés à la tranche 1 ainsi que 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

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* [7]. Aucun événement important n'a été signalé en vertu du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* au sujet des expéditions transportées en provenance et à destination de Darlington. OPG a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme d'emballage et de transport efficace à la centrale de Darlington.

## **3.2.2 Développements en matière de réglementation**

### **3.2.2.1 Permis**

Le permis d'OPG pour la centrale de Darlington a été renouvelé en février 2013 pour une période de 22 mois (soit jusqu'au 31 décembre 2014). Le permis délivré pour l'exploitation de la centrale de Darlington se présentait dans un nouveau format et s'accompagnait d'un manuel des conditions de permis (MCP).

Ainsi, en décembre 2013, OPG a soumis à la Commission une demande de renouvellement du permis d'exploitation d'un réacteur de puissance pour la 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 est prévue pour août 2015 à Ottawa, en Ontario et novembre 2015 à Courtice, en Ontario.

### **Examen environnemental préalable du projet de réfection et d'exploitation continue de Darlington**

La décision de 2013 [53] de la Commission au sujet de l'examen environnemental préalable du projet de réfection et d'exploitation continue de Darlington a été contestée devant les tribunaux au moyen d'une demande de révision judiciaire déposée à la Cour fédérale du Canada. En novembre 2014, la Cour fédérale a rejeté la demande. Toutefois, cette décision a été portée en appel devant la Cour d'appel fédérale, qui devrait prendre une décision dans ce dossier en 2016.

### **Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et efficacité des mesures d'atténuation**

Dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision* [53] 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 (PhD), a réalisé une évaluation intitulée *Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et efficacité des mesures d'atténuation* [44]. 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). Ce que l'étude ne prenait pas en compte était 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* [2]. 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.

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 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 sera publié sur le site Web de la CCSN en septembre 2015.

### Modifications de permis

Le permis de la centrale de Darlington a été modifié deux fois au cours de la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2014 au 30 avril 2015. L'annexe H donne des renseignements supplémentaires au sujet des modifications en question.

### Révisions du manuel des conditions de permis

Le MCP de la centrale de Darlington a été publié le 1<sup>er</sup> mars 2013. Quatre révisions ont été effectuées au cours de la période allant de janvier 2014 à avril 2015. Ces révisions visaient principalement à mettre à jour les titres et les numéros des documents d'OPG cités en référence, qui sont révisés et suivis de près par le personnel de la CCSN dans le cadre du processus de révision des MCP. Il s'agissait essentiellement de modifications de nature administrative; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe H.

Les révisions ont été approuvées par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires. 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.

### 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 son 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 sera présenté à la Commission dans le cadre de l'audience sur le renouvellement du permis de la centrale de Darlington en 2015.



Au cours de la réfection, les titulaires de permis doivent remplacer les principaux composants tels que les tubes de calandre du réacteur.

#### Programme de suivi de l'évaluation environnementale réalisée pour la réfection de la centrale de Darlington

Conformément au compte rendu des délibérations 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 Environnement Canada (EC) 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. On s'attend à ce que ces travaux soient terminés avant l'arrêt de la première tranche à des fins de réfection, qui devrait avoir lieu 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 l'exploitation continue. Ce programme tiendra 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'EC et du MPO. Le personnel de la CCSN examine actuellement le rapport du COG en collaboration avec EC.

OPG a poursuivi sa participation au plan d'action concernant les ménominis ronds avec la CCSN, le MPO, EC et le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO). Un aspect clé de cette initiative concerne une étude sur la population de ménominis ronds. Cette étude, dirigée par le MRNFO, a débuté en 2014 et OPG travaille de concert avec le ministère pour recueillir des échantillons de ménominis ronds aux alentours des centrales de Darlington et de Pickering. Les résultats de cette étude permettront de mieux comprendre la dynamique de population de cette espèce dans le lac Ontario et aidera à établir une gestion continue de cette espèce.

### 3.2.2.3 Mises à jour sur des questions d'importance en matière de réglementation

#### **Autorisations 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*. La nécessité de cette autorisation a été déterminée avant la mise en œuvre du protocole d'entente CCSN-MPO et donc, la demande a été soumise directement au MPO en août 2014. Au début de 2015, le personnel du MPO a demandé plus d'information et de documentation à OPG afin d'obtenir des détails sur le plan de surveillance des mesures de compensation. Le personnel du MPO et d'OPG discutent actuellement des détails de l'autorisation avant qu'elle ne soit délivrée.

#### **Réponse à l'accident de 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 G).

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.

Les mesures prises par OPG en 2014 pour clore les dossiers relatifs aux MPF qui étaient toujours non résolus sont décrites ci-après pour les domaines suivants :

- ***Habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave (MPF 1.9.1)***  
***(MPF 1.9.1)*** : Le personnel de la CCSN a examiné le *Rapport d'étape n° 6* d'OPG sur les MPF. Dans ce rapport, OPG demandait que le dossier relatif à la MPF 1.9.1 pour les centrales de Darlington et de Pickering, qui concerne l'habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave, soit clos. La demande d'OPG reposait sur la méthodologie générique employée dans le cadre d'un projet conjoint réalisé avec le COG en 2014 et sur un examen plus détaillé des dangers non radiologiques pour les tranches de Darlington et de Pickering que ce que permet la méthodologie d'évaluation de l'habitabilité (générique) du COG. Le personnel de la CCSN a jugé que cette approche était acceptable. Par conséquent, le dossier de la MPF 1.9.1 est clos pour toutes les centrales d'OPG.

De plus, OPG s'est engagée à apporter d'autres améliorations 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 prévue à la fin de 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 d'une troisième génératrice de secours. Tel qu'il est mentionné dans les rapports précédents sur les centrales nucléaires, les dossiers des MPF liées à ces activités sont clos, étant donné la disponibilité d'un plan de mise en œuvre approuvé.

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. Des mises à jour annuelles sur les progrès réalisés en ce qui concerne les MPF seront fournies à la Commission dans le cadre des rapports sur les centrales nucléaires.

### 3.2.2.4 Communication publique

#### Rapports initiaux d'événement

Un rapport initial d'événement (RIE) a été présenté pour la centrale de Darlington pour la période comprise entre janvier 2014 et avril 2015, comme le montre le tableau 10. L'événement qui a fait l'objet de ce rapport était de peu d'importance sur le plan de la sûreté.

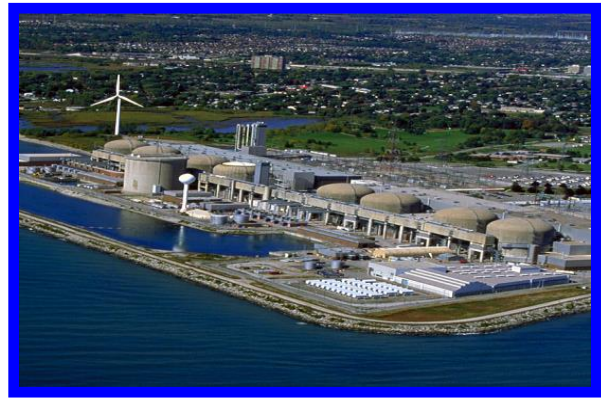
**Tableau 10 : Rapports initiaux d'événement pour la centrale de Darlington**

Objet	Brève description
Rejet dans l'environnement d'huile d'étanchéité provenant de la tranche 3 de Darlington	<p>La CCSN a été avisée par OPG d'un rejet non intentionnel dans le lac Ontario d'environ 1 500 litres d'huile d'étanchéité de l'un des deux échangeurs de chaleur à la tranche 3 de Darlington. Cet échangeur de chaleur fait partie des systèmes non nucléaires de la centrale. La fuite a été détectée le 6 août 2014 lors d'un échantillonnage de routine et a été immédiatement confinée. Les échantillons prélevés en aval après le confinement de l'échangeur de chaleur ont présenté des taux sous les seuils de détection nominaux, ce qui indiquait que la fuite avait bel et bien été confinée. Il n'y a eu aucun rejet radiologique dans l'environnement.</p> <p>Cet événement a été porté à l'attention de la Commission le 20 août 2014 par le biais du document à l'intention des commissaires (CMD) 14-M56; ce CMD s'est ajouté à l'information déjà communiquée à la Commission à ce sujet par le personnel de la CCSN.</p>



### 3.3 Pickering

La centrale de Pickering est située sur la rive nord du lac Ontario, dans la municipalité de Pickering, celle-ci faisant partie de la municipalité régionale de Durham, 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 Incorporated (OPG), une société canadienne ayant son siège social à Toronto, 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.

Chaque réacteur a une capacité brute de production d'électricité de 542 MWé (mégawatts d'électricité) à la centrale de Pickering 1 et 4 (c'est-à-dire les tranches 1 et 4), et de 540 MWé à la centrale de Pickering 5-8 (c'est-à-dire les tranches 5 à 8).

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 2014 par le personnel de la CCSN à la centrale de Pickering a donné lieu aux cotes de rendement indiquées dans le tableau 11. 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 « Satisfaisant » (SA), soit la même cote que celle de l'année précédente.

**Tableau 11 : Cotes de rendement de la centrale de Pickering**

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	SA
Analyse de la sûreté	SA	SA
Conception matérielle	SA	SA
Aptitude fonctionnelle	SA	SA
Radioprotection	ES	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	ES	ES
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

**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 n'y sont pas abordées (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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

**Système de gestion**

Le système de gestion d'OPG est conforme aux exigences de la norme N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [8]. OPG a continué d'apporter des changements à la documentation de son système de gestion afin de l'harmoniser avec l'organisation matricielle dirigée par un bureau central. OPG a donc révisé les documents directeurs de haut niveau et de bas niveau, comme les politiques et les programmes. Le personnel de la CCSN a examiné les documents révisés et a relevé quelques lacunes qu'OPG s'applique à corriger dans le cadre de ses initiatives de transformation de l'entreprise.

**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.

### **Gestion du changement**

Les initiatives de transformation de l'entreprise ont donné lieu à des changements à l'organisation d'OPG, notamment à la centrale de Pickering. OPG a soumis des documents et le personnel de la CCSN a déterminé que ces changements à l'organisation nucléaire respectaient le processus de contrôle des changements organisationnels d'OPG.

#### **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 pertinentes. 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.

#### **Formation du personnel**

OPG dispose d'un système de formation bien documenté, robuste et fondé sur l'approche systématique à la formation qui s'applique à l'ensemble de l'effectif. Trois inspections de la conformité réalisées en 2014 ont confirmé que les divers programmes de formation en vigueur à la centrale de Pickering respectent les exigences réglementaires.

#### **Accréditation du personnel**

OPG compte suffisamment de personnel accrédité à la centrale de Pickering pour tous les postes nécessitant une accréditation, conformément aux exigences réglementaires de la CCSN. Le personnel de la CCSN estime que le programme d'OPG permet de confirmer que le personnel à la centrale de Pickering possède les compétences requises pour exécuter ses tâches travail 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. En 2014, le personnel de la CCSN a effectué une inspection de la conception, de l'exécution et de l'évaluation d'un examen d'accréditation sur simulateur pour des candidats au poste d'opérateur nucléaire autorisé. 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 Pickering un processus efficace pour s'assurer qu'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés se présentent en tout temps dans ses installations. En 2014, tout au long de l'année, l'effectif minimal a été maintenu à la centrale.

Le personnel de la CCSN a surveillé l'exercice de formation pour le personnel chargé des opérations qui ont été réalisés en 2014 à la centrale de Pickering. Cet exercice avait pour but de démontrer la capacité d'intervention en cas d'événement qui compromettrait l'habitabilité de la salle de commande principale. Le personnel de la CCSN a conclu que cette capacité

d'intervention était satisfaisante.

### 3.3.1.3 Conduite de l'exploitation

Le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR « Conduite de l'exploitation » à la centrale de Pickering 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 à la centrale.

#### Réalisation des activités autorisées

OPG a continué d'exploiter la centrale de Pickering conformément aux Lignes de conduite pour l'exploitation; en outre, toutes les tranches ont été exploitées dans le respect des limites de puissance de réacteur prescrites par le permis d'exploitation de la centrale.

Dans le cas de deux réacteurs, soit les tranches 1 et 4 de la centrale de Pickering, il y a eu un arrêt d'urgence et une baisse contrôlée de puissance (BCP) [les tranches 1 et 4 de la centrale de Pickering n'ont subi aucun recul rapide de puissance (RRP)].

De même, pour ce qui est des quatre réacteurs de la centrale de Pickering, à savoir les tranches 5, 6, 7 et 8, il y a eu un recul rapide de puissance, mais aucun arrêt d'urgence et aucune baisse contrôlée de puissance.

Il convient de souligner que le titulaire de permis a contrôlé les transitoires de manière appropriée et que les BCP et les RRP concernaient des problèmes à des niveaux bien en deçà de ce qui pourrait constituer une préoccupation sur le plan réglementaire. Il n'y a donc eu aucune incidence sur la sûreté nucléaire.

Les graphiques de l'historique de la puissance de chacune des tranches de la centrale de Pickering pour l'année 2014 sont fournis à l'annexe F. 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.

De nombreux bris de machines de chargement du combustible se sont produits, ce qui a provoqué plusieurs réductions de puissance forcées, et ce, pour toutes les tranches. Ce problème est principalement lié à la production; toutefois, des changements non prévus et forcés à la puissance d'un réacteur ne sont pas souhaitables, puisqu'ils représentent une exploitation dans des conditions anormales. OPG a mis en œuvre un plan de fiabilité exhaustif et, de la fin de 2014 au début de 2015, a considérablement amélioré le taux de perte forcée découlant des problèmes touchant les machines de chargement du combustible. OPG continue de s'employer à régler les difficultés persistantes relatives à la fiabilité des machines de chargement. Le personnel de la CCSN surveille ce dossier et n'a relevé aucune incidence sur la sûreté.

Le 21 novembre 2014, une perte de l'inventaire du modérateur s'est produite à la tranche 7. La tranche se trouvait en arrêt prévu lorsque l'alarme de haut niveau du réservoir de collecte du modérateur s'est déclenchée dans la salle de commande principale; on a alors constaté une baisse du niveau dans le modérateur de l'enceinte de la calandre. L'eau lourde du modérateur est passée par les ouvertures d'un système auxiliaire qui faisait l'objet de travaux d'entretien et s'est écoulée sur le plancher du bâtiment réacteur sous confinement. Une urgence a donc été déclarée dans la centrale de manière à permettre une surveillance supplémentaire de la part de la direction; le personnel a été évalué de la zone de l'incident et rassemblé aux fins de dénombrement. Le niveau

dans le réservoir de collecte du modérateur s'est stabilisé quatre heures plus tard, et toute l'eau lourde répandue (environ 6 200 litres) a été contenue dans le bâtiment réacteur. Le système de ventilation du confinement a été isolé pendant la situation d'urgence pour veiller à la rétention du tritium en suspension dans l'air à l'intérieur du bâtiment réacteur et pour réduire au minimum tout rejet dans l'environnement. L'eau lourde répandue a été nettoyée.

Le personnel de la CCSN sur le site a réalisé une inspection et confirmé les conclusions formulées par OPG dans son enquête préliminaire sur l'événement. Cet événement a été signalé à la Commission au moyen d'un rapport initial d'événement (RIE); des détails à cet égard figurent à la section 3.3.2.4.

Aucune défaillance grave de système fonctionnel n'est survenue à la centrale de Pickering en 2014. Le personnel de la CCSN a effectué 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 des mesures de gouvernance pour veiller à ce que les procédures soient rédigées d'une manière cohérente et utilisable. D'après les activités de vérification de la conformité réalisées par le personnel de la CCSN en 2014, il a été déterminé que les procédures d'OPG à la centrale de Pickering respectent les exigences réglementaires.

### **Rapports et établissement de tendances**

OPG doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, comme le décrit le document S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires* [7]. 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 la centrale de Pickering ont fait l'objet d'un arrêt prévu et de cinq arrêts imprévus. Les tranches 5, à 8 de la centrale, pour leur part, ont fait l'objet de deux arrêts prévus et de quatre arrêts imprévus. Pour de plus amples renseignements à ce sujet, consulter l'annexe F. OPG a continué 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.

Le personnel de la CCSN a continué de surveiller la question des dépôts (noirs) de grappes de combustible. Les mesures correctives d'OPG ont permis de stabiliser la situation; en outre, la taille des dépôts diminue. Aucune constatation notable sur le plan de la sûreté n'a été tirée en ce qui a trait à ces dépôts.

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

La mise en œuvre de paramètres d'exploitation sûre (PES) par OPG a permis d'assurer le fonctionnement des réacteurs de la centrale de Pickering dans leur état analysé, garantissant une sûreté adéquate en tout temps. Le niveau de mise en œuvre des PES était satisfaisant à la centrale de Pickering en 2014 et respectait la norme N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [11].

### **Gestion des accidents graves et rétablissement**

Tous les recombineurs autocatalytiques passifs qui étaient nécessaires ont été installés à la centrale de Pickering, conformément à la MPF 1.4.1 énoncée dans le *Plan d'action intégré de la CCSN* [2] et tel qu'indiqué à l'annexe G.

#### **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 « Analyse de la sûreté » à la centrale de Pickering 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 à la centrale.

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

OPG a mis en place un programme efficace et bien géré à la centrale de Pickering pour effectuer les analyses déterministes de la sûreté. Le personnel de la CCSN a examiné les sujets indiqués ci-après dans le cadre de son évaluation globale de ce programme à la centrale. Les marges de sûreté à cette centrale sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation établis par la CCSN pour assurer une exploitation sûre la centrale.

En 2014, le document REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté* [16], a remplacé le document RD-310, *Analyses de sûreté pour les centrales nucléaires* [15]. OPG a remis au personnel de la CCSN son plan de mise en œuvre du REGDOC-2.4.1 en octobre 2014. L'approche d'OPG consistera à effectuer toutes les nouvelles analyses conformément aux exigences du REGDOC-2.4.1 et à mettre à jour les analyses existantes qui apporteront la plus grande valeur en termes d'avantage démontrable pour la sûreté. Le personnel de la CCSN continuera d'examiner la mise en œuvre du document REGDOC-2.4.1 par OPG dans le cadre du programme de vérification de la conformité.

#### ***Rapport annuel de 2013 sur la conformité des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering selon la méthode des incertitudes et de la meilleure estimation***

Le personnel de la CCSN a examiné le rapport annuel de 2013 sur la conformité des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering, établi selon la méthode des incertitudes et de la meilleure estimation (BEAU). À la lumière de son examen, le personnel du CCSN a conclu que l'exploitation des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering était conforme aux hypothèses qu'il avait formulées dans son analyse d'un accident de perte majeure de réfrigérant primaire réalisée en 2007 au moyen de la méthodologie BEAU pour les tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering.

#### **Étude probabiliste de la sûreté**

OPG respecte les exigences du document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4] à la centrale de Pickering.

Par le biais du *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering* [5] se rattachant à l'audience publique du 7 mai 2014, la Commission a demandé à OPG de soumettre un rapport sur le plan détaillé d'atténuation des risques pour la centrale de Pickering. La Commission a également demandé à OPG et au personnel de la CCSN de produire des rapports annuels sur les questions liées :

- au plan d'atténuation des risques d'OPG;
- à la définition et à l'établissement d'objectifs de sûreté ainsi que d'une méthodologie d'EPS s'appliquant à l'ensemble du site.

OPG a présenté son plan d'atténuation des risques en août 2014. Ce plan détaillé comprend un ensemble d'améliorations matérielles, de changements aux procédures d'exploitation et d'améliorations aux méthodologies d'EPS, conformément à la demande de la Commission. La Commission a jugé satisfaisant le plan détaillé d'atténuation des risques pour la centrale de Pickering.

Le personnel de la CCSN a ajouté au MCP de Pickering une clause exigeant qu'OPG présente à la CCSN des rapports annuels sur l'état d'avancement de la mise en œuvre du plan d'atténuation des risques s'appliquant à la centrale, ainsi que des mises à jour en ce qui touche le calendrier de définition et d'établissement des objectifs de sûreté ainsi que de la méthodologie d'EPS s'appliquant à l'ensemble du site. OPG a fourni la première mise à jour sur son plan d'atténuation des risques le 27 février 2015. Un compte rendu détaillé de ce plan est présenté à la section 3.3.2.3, comme l'avait demandé la Commission dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering* [5] se rattachant à l'audience publique du 7 mai 2014.

#### **Analyse des accidents graves**

Toutes les MPF liées aux LDGAG applicables à Pickering sont maintenant fermées, sur la base des travaux terminés et des plans qu'OPG s'est engagé à mettre en œuvre. OPG a terminé la mise en œuvre des LDGAG visant un accident dans une seule tranche et s'affaire à mettre en œuvre les LDGAG élargies pour inclure les accidents visant plusieurs tranches et les piscines de combustible usé. La mise en œuvre de ces LDGAG élargies devrait être terminée d'ici la fin de 2015.

#### **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 conforme à la norme N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19] pour cette centrale.

Un recensement de la population de ménominis ronds a été entrepris en 2014 dans le cadre d'une étude du 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.

### 3.3.1.5 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### Conception de la gouvernance

##### *Qualification environnementale*

Le programme de qualification environnementale (QE) 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 QE énoncées dans son document directeur en veillant au maintien de l'efficacité de ce programme.

La mise en œuvre à la centrale de Pickering des mesures correctives restantes en matière de QE sera achevée en 2015. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès d'OPG en ce qui concerne la mise en œuvre de ces mesures correctives prévues et leur efficacité.

##### *Conception de l'enveloppe sous pression*

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection ciblée de l'enveloppe sous pression en fonction des exigences de la norme N285.0-08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU* [48], en plus de mener des activités de surveillance, y compris des examens des documents. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme se rapportant à l'enveloppe sous pression d'OPG est conforme aux exigences réglementaires et qu'OPG continue de mettre en œuvre un programme complet en ce sens à la centrale de Pickering.

#### Conception des systèmes

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

Il reste encore des aspects à améliorer à la suite de l'inspection des systèmes d'alimentation électrique réalisée par le personnel de la CCSN à Pickering; il s'agit plus particulièrement des travaux d'amélioration de la génératrice de secours et de la correction des incohérences dans la documentation touchant le chargement de blocs de cette génératrice. Ces aspects ont tous une importance faible pour la sûreté, et OPG s'emploie à procéder aux améliorations requises à cet égard. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès réalisés par OPG en ce qui a trait aux mesures correctives en question.

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

En 2014, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection ciblée de la protection-incendie en fonction des exigences énoncées dans le document N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50], en plus de mener des activités de surveillance, y compris des examens des documents et des inspections visuelles. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme de protection-incendie d'OPG est conforme aux exigences réglementaires applicables et qu'OPG continue de mettre en œuvre un programme complet en ce sens à la centrale de Pickering.



## Conception du composant

### *Programme d'inspection du combustible*

OPG a en place 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 défectuosité du combustible. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des mesures correctives en question. 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 en exploitant la centrale de façon sûre.

### *Câbles*

En 2013, OPG a amélioré son programme de surveillance des câbles à la centrale de Pickering; le personnel de la CCSN juge satisfaisants le plan d'inspection tenant compte du risque de même que les résultats obtenus aux tranches 5 à 8. Dans le cadre de l'inspection des systèmes d'alimentation électrique prévue pour 2015, le personnel de la CCSN pourra vérifier les progrès réalisés par OPG à cet égard, y compris en ce qui touche l'examen des essais restants sur les câbles. Les câbles aux tranches 1 et 4 ont été remplacés pendant les activités de réfection réalisées de 1999 à 2005.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale. Un compte rendu détaillé sur l'aptitude fonctionnelle des tubes de force et des principaux composants est présenté à la section 3.3.2.3, comme l'avait demandé la Commission dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering* [5] se rattachant à l'audience publique du 7 mai 2014.

### **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. Le nombre de travaux d'entretien correctif et d'entretien déficient en retard à cette centrale correspondaient à la moyenne du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN a continué de surveiller les mesures prises par OPG pour réduire le nombre de travaux d'entretien en retard en effectuant de façon régulière des examens documentaires et des inspections se rattachant à l'entretien.

### **Intégrité structurale**

OPG a inspecté des composants sélectionnés de l'enveloppe sous pression et de l'enceinte de confinement. Le personnel de la CCSN a analysé les rapports d'inspection finaux et procédé à d'autres activités de surveillance de la conformité; il est arrivé à la conclusion que les programmes actuels à la centrale de Pickering sont conformes aux exigences réglementaires de la CCSN.

OPG a poursuivi la mise en œuvre du projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible afin de démontrer l'aptitude fonctionnelle des tubes de force pour poursuivre l'exploitation de la centrale.

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de la mise en œuvre de la norme N285.4-05, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU* [24] qui visait principalement à vérifier la sélection de tubes de force pour les inspections périodiques et en service. Le personnel de la CCSN a conclu qu'OPG respecte les exigences de la norme N285.4-05 et du document RD-334, *Gestion du vieillissement des centrales nucléaires* [29].

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

Le programme de fiabilité à la centrale de Pickering a continué de répondre aux exigences réglementaires énoncées dans le document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [27].

Tous les systèmes spéciaux de sûreté de la centrale de Pickering ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité en 2014.

### **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 pour assurer l'intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit sont en place.

OPG a également réalisé des évaluations de l'état des composants et des examens des programmes de gestion du vieillissement en vue de l'exploitation continue des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering. Les résultats ont été jugés acceptables aux fins de l'exploitation continue.

### **Contrôle chimique**

Le rendement du programme de contrôle chimique d'OPG à la centrale de Pickering a été satisfaisant. Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de ce programme et a constaté que ce dernier respectait les exigences réglementaires, les prescriptions des codes, des normes et des documents de gouvernance d'OPG, ainsi que les pratiques exemplaires de l'industrie. Les efforts d'optimisation du programme de contrôle chimique 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.

### **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 PIP établis et est arrivé à la conclusion que leur mise en œuvre répond aux exigences réglementaires. Les résultats des inspections ont été présentés au personnel de la CCSN après chaque arrêt et leur examen n'a

révélé aucune lacune importante au chapitre de la sûreté en 2014.

### 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. 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 ALARA 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 activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement en ce qui concerne l'application du principe ALARA à la centrale de Pickering est hautement efficace.

#### **Contrôle des doses des 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 une dose dépassant les limites réglementaires ou un des 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 D.

Le personnel de la CCSN a mené une vérification pour déterminer si les renseignements sur les doses des travailleurs sont facilement accessibles et utilisés pour la planification du travail et le contrôle des doses individuelles. En 2014, la centrale de Pickering a mis en place une nouvelle approche de surveillance des doses des travailleurs en vue de la réduction ciblée de ces doses.

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

La centrale de Pickering met en œuvre le programme de radioprotection d'OPG, lequel surpasse les exigences énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection* et comprend des indicateurs servant à surveiller le rendement. Les documents du programme de radioprotection et les procédures à l'appui sont tenus à jour, et tiennent compte de l'expérience en exploitation et des pratiques exemplaires de l'industrie.

Le personnel de la CCSN a confirmé que des buts et des objectifs ambitieux ont été établis et que des initiatives ont été mises en œuvre pour voir à l'amélioration continue du programme de radioprotection. 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 centrale de Pickering est très efficace dans le domaine du rendement du programme de radioprotection.

#### **Contrôle des risques radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé en ce qui concerne la contamination de surface à la centrale de Pickering en 2014. Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection du contrôle des risques 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 risques radiologiques.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des risques radiologiques à la centrale de Pickering est efficace.

#### **Dose estimée au public**

OPG a continué de veiller à la protection du public conformément au *Règlement sur la radioprotection*. La dose au public signalée pour la centrale de Pickering était de 0,0012 mSv, ce qui est bien en deçà de la limite de dose réglementaire annuelle pour le public, qui est fixée à 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 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 à la centrale.

#### **Rendement**

Selon les rapports d'OPG, le taux de gravité des accidents à la centrale de Pickering a augmenté et est ainsi passé à 1,0 en 2014, alors qu'il était de zéro en 2013; la fréquence des accidents est demeurée la même, soit 0,3.

Il y a eu trois blessures occasionnant une perte de temps de travail en 2014, soit deux blessures à la cheville et une blessure au dos. Ces événements ont donné lieu à une hausse des jours de travail perdus, ce qui a eu une incidence sur le taux de gravité des accidents.

#### **Pratiques**

À la centrale de Pickering, 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**

En 2014, la plupart des constatations dans ce domaine particulier concernaient des cas de non-conformité aux procédures et politiques internes d'OPG en ce qui a trait à la tenue des lieux, aux conditions matérielles, aux panneaux d'avertissement temporaires, à l'attribution d'espace pour les matières en transit et au stockage des matières. Cependant, ces cas de non-conformité avaient une importance faible ou négligeable de point de vue de la sûreté et n'ont donc pas eu d'incidence sur la sûreté globale de la centrale.

Le rendement d'OPG dans ce domaine particulier en 2014 a satisfait aux attentes de la CCSN. Les objectifs du programme de santé et sécurité classiques ont été atteints pendant les arrêts et

OPG s'est montrée très proactive pour ce qui est de remédier aux conditions défavorables et aux lacunes concernant la tenue des lieux.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

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

Tous les rejets radiologiques de la centrale de Pickering sont demeurés en deçà de leurs limites réglementaires respectives.

La surveillance des eaux souterraines effectuée à la centrale de Pickering n'a révélé aucune incidence néfaste sur le milieu aquatique souterrain attribuable à l'exploitation de la centrale.

#### **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 associés 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.

#### **Protection du public**

Il n'y a eu aucun rejet de substances dangereuses de la centrale de Pickering occasionnant un risque inacceptable pour l'environnement ou le public.

La dose de rayonnement annuelle au public signalée pour centrale de Pickering représentait 0,12 p. cent de la limite de dose établie.

### 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 pertinentes. 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; Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire**

En 2014, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Pickering, notamment un examen de la documentation, 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 et d'urgence nucléaire, améliorant même son programme d'exercices d'urgence.

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

Le personnel de la CCSN a effectué en 2014 une inspection d'un exercice d'incendie à la centrale de Pickering afin d'évaluer la capacité d'intervention de la brigade incendie industrielle. Les inspecteurs de la CCSN et les vérificateurs externes ont relevé divers points à améliorer. Le personnel d'OPG a rapidement corrigé les lacunes en cause et a, par la suite, démontré la capacité voulue. Le personnel de la CCSN a fait un suivi des mesures correctives d'OPG et a conclu que le

problème d'ensemble constituait un cas isolé et qu'OPG continuait de maintenir à la centrale de Pickering 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 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 à la centrale.

#### Réduction des déchets

OPG maintient à la centrale de Pickering un programme efficace de gestion des déchets radioactifs et dangereux qui met l'accent sur la réduction, la ségrégation, le stockage et la manutention.

#### Pratiques de gestion des déchets

Le personnel de la CCSN a confirmé que les programmes d'OPG à la centrale de Pickering satisfont aux exigences en matière de gestion des déchets radioactifs. Les programmes d'OPG sont efficaces pour ce qui est de gérer les déchets radioactifs associés aux opérations courantes. Des renseignements supplémentaires sur la gestion des déchets à Pickering sont disponibles dans le CMD 15-M22, *Rapport de surveillance réglementaire des installations de gestion des déchets Darlington, Pickering et Western d'Ontario Power Generation Inc. pour la période 2010-2014* [52].



Le combustible utilisé est stocké dans de grands conteneurs de béton armé connus sous le nom de silos de stockage à sec. Chaque tonneau contient environ 400 grappes de combustible.

#### Plans de déclassement

OPG maintient des plans de déclassement et une garantie financière globale connexe pour toutes ses installations en Ontario. La garantie financière globale ainsi que l'estimation des coûts et le plan de déclassement pour la centrale de Pickering ont été examinés et jugés acceptables par la

Commission en 2012; ils sont demeurés satisfaisants en 2014. Le personnel de la CCSN a donc conclu que le plan de déclassement de la centrale de Pickering répondait aux exigences réglementaires. Conformément au permis d'exploitation de la centrale de Pickering, ce plan sera révisé et présenté au personnel de la CCSN aux fins d'examen d'ici le 31 janvier 2017.

### 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 pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Arrangements en matière d'intervention; Entraînements et exercices; Pratiques en matière de sécurité**

OPG a maintenu à la centrale de Pickering une force d'intervention en cas d'urgence nucléaire (FIUN) très solide, qui bénéficie d'un programme de formation de grande qualité. Le personnel de la CCSN a vérifié que la centrale de Pickering a continué de s'améliorer en ce qui a trait à l'intégration d'agents de sécurité nucléaire non armés à sa FIUN. OPG a mis en place des entraînements et des exercices très efficaces à la centrale de Pickering; en outre, OPG installera également une technologie de vérification de la sécurité améliorée dans le secteur de la fouille, ce qui améliorera le contrôle de l'accès.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les plans de mesures correctives découlant des constatations des inspections ont été mis en œuvre de manière satisfaisante.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

#### **Contrôle et comptabilisation des matières nucléaires**

Le personnel de la CCSN a déterminé qu'OPG respectait les exigences réglementaires énoncées dans le document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires* [39].

#### **Accès de l'AIEA et assistance à celle-ci**

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a effectué une vérification de l'inventaire ainsi qu'une vérification des renseignements descriptifs afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu. 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 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 Pickering, conformément au *Protocole additionnel* [40]. En outre, OPG a présenté un questionnaire d'information sur la conception mis à jour, lequel est en cours d'examen par la CCSN.

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

OPG a apporté son soutien au bon fonctionnement et à l'entretien de l'équipement de l'AIEA, y compris en ce qui touche les moniteurs de déchargement du cœur installés à la tranche 4 ainsi que 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 relatives aux garanties à la centrale.

Au cours d'une inspection réalisée en 2014, l'AIEA a constaté que trois de ses joints de fibre optique avaient été endommagés. Les trois joints endommagés ont été déplacés puis remplacés afin de réduire les risques qu'une telle situation se produise de nouveau.

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant », soit la même que l'année précédente, a été attribuée à la centrale.

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* [7]. Aucun événement important n'a été signalé en vertu du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* au sujet des expéditions transportées en provenance et à destination de Pickering. OPG a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme d'emballage et de transport efficace à la centrale de Pickering.

### **3.3.2 Développements en matière de réglementation**

#### **3.3.2.1 Permis**

En août 2013, les permis d'OPG pour les centrales de Pickering A et B ont été fusionnés en un seul pour le site de Pickering dans son ensemble; en outre, le permis a été renouvelé pour une période de cinq ans (soit jusqu'au 31 août 2018).

#### **Modifications au permis**

Le permis de Pickering a été modifié en une occasion au cours de la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2014 au 30 avril 2015. L'annexe H donne des renseignements supplémentaires au sujet de la modification en question.

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

Le MCP de la centrale de Pickering a été révisé en une occasion au cours de la période allant de janvier 2014 à avril 2015. Il s'agissait essentiellement de modifications de nature administrative; les modifications les plus importantes sont expliquées en détail à l'annexe H.

La révision a été approuvée par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires. Les modifications apportées au MCP n'ont pas entraîné un changement non autorisé à la portée de ce manuel, lequel demeure à l'intérieur des paramètres d'autorisation.



### 3.3.2.2 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 EACL (maintenant les Laboratoires Nucléaires Canadiens Limitée) ont entrepris conjointement un projet exhaustif de recherche et de développement, appelé 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.

Ce projet porte sur les phénomènes ayant une incidence sur les mécanismes de détérioration qui limitent la durée de vie des canaux de combustible. À mesure que les heures d'exploitation (mesurées en heures équivalentes pleine puissance [HEPP]) s'accumulent, la concentration d'hydrogène dans les tubes de force augmente, ce qui a une incidence sur les propriétés des matériaux, notamment en ce qui touche la résistance aux fractures. OPG doit s'assurer que les changements qui s'opèrent en ce qui a trait aux propriétés des matériaux n'ont pas d'effet sur la performance des tubes de force, c'est-à-dire leur aptitude fonctionnelle. Le personnel de la CCSN a accepté provisoirement l'approche d'OPG pour évaluer l'aptitude fonctionnelle des tubes de force en vue de la poursuite de l'exploitation. Cette acceptation est accordée sous réserve que l'on améliore les nouveaux modèles de résistance aux fractures en ayant recours à des essais d'éclatement, et que l'on donne suite aux recommandations formulées par les vérificateurs externes concernant les produits livrables du projet de même qu'aux résultats des activités continues de recherche et développement. OPG présente au personnel de la CCSN des mises à jour semestrielles concernant les progrès réalisés à ces égards.

#### Activités dans le cadre du projet de fin de vie

OPG poursuit la planification et la mise en œuvre de mesures visant à garantir l'exploitation sûre de la centrale de Pickering jusqu'à la fin de sa période d'exploitation commerciale. Le plan d'exploitation continue (PEC) porte sur la mise en œuvre de mesures visant à donner suite aux résultats du Rapport d'examen intégré de la sûreté (EIS) de 2010 pour la centrale de Pickering-B, dans le but d'assurer l'exploitation sûre des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering au-delà de 210 000 HEPP. Les domaines prioritaires du PEC comprennent des mesures associées à l'aptitude fonctionnelle, à l'analyse de la sûreté et à la conception matérielle. La mise en œuvre du PEC devrait être achevée en décembre 2015. Pour sa part, le plan d'exploitation durable (PED) entrera en vigueur en janvier 2016 et il sera axé sur les mesures requises pour garantir l'exploitation sûre continue de toutes les tranches à l'approche de la fin de la période d'exploitation commerciale. En 2014, OPG a indiqué au personnel de la CCSN que les dates de fermeture permanente des réacteurs de Pickering n'ont pas encore été déterminées. OPG communiquera officiellement à la CCSN son plan de fin de l'exploitation commerciale de Pickering d'ici le 30 juin 2017, conformément au permis d'exploitation de Pickering.

OPG a réalisé des progrès notables en ce qui concerne la mise en œuvre des mesures inscrites dans le PEC. Il ne reste à mettre en œuvre que trois mesures prévues dans le plan; le tout devrait être achevé avant la fin de 2015. Si l'exploitation commerciale de la centrale de Pickering se prolonge au-delà de 2020, le personnel de la CCSN examinera toutes les mesures du PEC pour s'assurer que l'exploitation est justifiée par rapport au calendrier qui sera remis par OPG en juin 2017. Compte tenu de l'incertitude entourant le début de l'activité de stabilisation, OPG a revu comme il se doit son PED. OPG exploitera la centrale de Pickering conformément à ses

lignes de conduite pour l'exploitation jusqu'à la fin de la période d'exploitation commerciale. L'approche de la fin de cette période entraînera des changements à trois égards seulement : le plan de changement organisationnel, les initiatives de performance humaine et la stratégie de fiabilité et d'entretien. Les premières versions de ces documents ont été remises au personnel de la CCSN en décembre 2014 aux fins d'examen.

Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures de sûreté et de réglementation qui sont en place et il est convaincu que les activités mettant fin à l'exploitation commerciale se dérouleront en toute sécurité à la centrale de Pickering.

### 3.3.2.3 Mises à jour sur des 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**

Lorsque le permis d'exploitation de la centrale de Pickering a été renouvelé en 2013, la Commission y a intégré un point d'arrêt réglementaire en vue de la réévaluation de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force au-delà de 210 000 HEPP, soit la durée de vie nominale présumée des tubes de force à l'origine.

Le point d'arrêt, tel que demandé par la Commission, exigeait également la réalisation d'une étude probabiliste de sûreté pour les tranches 1 et 4 de Pickering afin de satisfaire aux exigences énoncées dans le document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4]. Les modèles d'EPS ont été mis à jour en fonction des améliorations demandées après l'accident de Fukushima et en raison de la nécessité de concevoir une méthode permettant d'effectuer des EPS pour les centrales à tranches multiples. OPG a demandé que la Commission lève le point d'arrêt. Cette demande a été entendue par la Commission lors de l'audience publique du 7 mai 2014 et un sommaire de la décision a été publié le 3 juin 2014.

La Commission a décidé de lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale de Pickering. Avec cette décision, la Commission a autorisé OPG à exploiter la centrale de Pickering au-delà de 210 000 HEPP, soit jusqu'à 247 000 HEPP.

OPG et le personnel de la CCSN ont chacun soumis un rapport portant sur le plan détaillé d'atténuation des risques pour la centrale de Pickering qui ont été présentés lors de la réunion de la Commission tenue le 19 août 2014.

Conformément au *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering* [5] et au permis d'exploitation de Pickering, le personnel de la CCSN et OPG se sont engagés à présenter chaque année, dans le cadre du rapport sur les centrales nucléaires, des mises à jour sur l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs, le plan d'atténuation des risques, les objectifs de sûreté pour l'ensemble du site et la méthodologie en matière d'EPS. 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 27 février 2015, OPG a présenté le rapport sommaire annuel sur l'aptitude fonctionnelle des composants majeurs.

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 de tous les composants majeurs (canaux de combustible, conduites d'alimentation et générateurs de vapeur). La tranche 1 a été inspectée en 2012, la tranche 4, en 2014, les tranches 5 et 6, en 2013, et les tranches 7 et 8, en 2014.

En ce qui concerne les tranches inspectées en 2014, OPG a terminé l'inspection des canaux de combustible, à l'exception du grattage du deutérium dans le corps des tubes de la tranche 4. OPG a inspecté cinq des dix tubes de force visés par le grattage à l'intérieur des tubes et a reporté l'examen des cinq autres tubes à un autre arrêt prévu pendant la même période du programme d'inspection périodique. Ce report a été évalué par le personnel de la CCSN, qui l'a jugé acceptable. Le diamètre moyen maximal mesuré des tubes de force pour les tranches 1 et 4 était de 104,9 mm, ce qui se situe à l'intérieur de la limite de 107,6 mm pour l'aptitude fonctionnelle, tandis qu'il était de 106,9 mm pour les tranches 5 à 8, alors que la limite est de 108,8 mm. Les concentrations d'hydrogène les plus élevées ont été constatées dans les joints roulés (généralement situés dans la zone de sortie); la concentration la plus élevée a atteint 54 ppm, tandis que la limite est de 80 ppm (selon la résistance aux fractures des matériaux du tube de force).

En ce qui concerne les tranches inspectées en 2014, OPG a terminé l'inspection des conduites d'alimentation. Les trois conduites d'alimentation ayant les parois les plus épaisses sont les suivantes :

- la conduite d'alimentation P4-F13E, avec une épaisseur mesurée de 4,17 mm, la mesure minimale autorisée étant de 3,66 mm;
- la conduite d'alimentation P6-B12W, avec une épaisseur mesurée de 3,37 mm, la mesure minimale autorisée étant de 2,91 mm;
- la conduite d'alimentation P8-F20W, avec une épaisseur mesurée de 4,12 mm, la mesure minimale autorisée étant de 3,05 mm.

Toujours pour ce qui est des tranches inspectées en 2014, OPG a terminé l'inspection des générateurs de vapeur et a confirmé, sur la foi de son évaluation, qu'aucun générateur de vapeur à Pickering n'excédait les limites de branchement des tubes et que des marges suffisantes existaient pour l'exploitation future de ces générateurs.

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.

### ***Mise à jour sur le plan d'atténuation des risques à la centrale de Pickering***

Le 27 février 2015, OPG a présenté le 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 s'appliquant à l'ensemble du site et de la méthodologie employée pour l'EPS.

Selon le rapport d'étape d'OPG, toutes les mesures d'atténuation des risques qui devaient être prises avant la fin de février 2015 l'ont été. Plusieurs nouvelles mesures d'atténuation des risques ont également été proposées et ajoutées au plan. Les échéanciers pour la prise de ces mesures ont été mis à jour; on prévoit qu'elles seront toutes mises en œuvre d'ici le 31 décembre 2015.

Le personnel de la CCSN est satisfait de l'état d'avancement des mesures d'atténuation des risques de même que des échéanciers mis à jour pour la prise des dernières mesures à ce chapitre.

Le tableau 12 fait part des détails de la mise à jour de février 2015 présentée par OPG concernant l'atténuation des risques à la centrale de Pickering.

**Tableau 12 : Détails de la mise à jour sur l'atténuation des risques à la centrale de Pickering pour 2015**

Description de l'amélioration	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan d'août 2014	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan de février 2015
<b>Améliorations prévues</b>		
Modifications de l'équipement d'atténuation en cas d'urgence (EAU) (amélioration à la phase I, p. ex. connexion rapide et phase II)	Mise en œuvre conformément au plan et échéancier présenté pour la fermeture de la MPF 1.7.1	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	28 février 2015	Terminé
Analyse visant à éliminer le caractère conservateur des hypothèses liées aux arrêts de niveau 2	2015	Terminé
Localiser des 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	Des détails supplémentaires seront donnés dans la mise à jour 2015 du plan d'action 2015	Des progrès importants ont été réalisés relativement à cette mesure Échéance : 31 décembre 2015
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	Des détails supplémentaires seront donnés dans la mise à jour 2015 du plan d'action	Des procédures et des directives ont été élaborées Échéance : 31 décembre 2015
<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	Des détails supplémentaires seront donnés dans la mise à jour 2015 du plan d'action	En 2015, les travaux se poursuivront pour améliorer l'EAU et apporter d'autres améliorations. D'après les dates ciblées, il sera possible, d'ici la fin de 2015, d'estimer l'atténuation des risques découlant des initiatives en question. Cette estimation sera fournie dans la prochaine mise à jour annuelle du plan. Une réévaluation complète des risques sera présentée dans les mises à jour des EPS pour Pickering-B en 2017 et Pickering-A en 2018 (selon le cycle de mise à jour énoncé dans le REGDOC-2.4.2 [18]).
Analyse coûts-avantages pour diverses améliorations physiques et analytiques supplémentaires qui sont envisagées	Des détails supplémentaires seront donnés dans la mise à jour 2015 du plan d'action	<b>1. Ajouter des barrières coupe-feu pour les supports de câble</b> Une analyse coûts-avantages a été réalisée concernant l'installation de barrières

Description de l'amélioration	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan d'août 2014	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan de février 2015
		<p>latérales pour les supports de câble. L'analyse a révélé que cette mesure n'aurait pas une grande incidence sur l'atténuation des risques (approximativement 10 p. cent de réduction des risques). Compte tenu du coût élevé associé à l'installation de ces barrières, cette amélioration envisagée ne sera pas réalisée dans le cadre du plan d'atténuation des risques.</p> <p><b>2. Optimisation de l'entretien</b> OPG indique que la fréquence des grandes émissions est élevée en raison des défaillances de mode commun causées par des conditions environnementales hostiles dans la centrale (p. ex. vapeur ou incendie). Pour de telles défaillances consécutives, un entretien plus serré a peu de chances d'atténuer les risques dans une mesure notable. Ainsi, l'optimisation de l'entretien ne sera pas poussée plus loin dans le cadre du plan d'atténuation des risques.</p> <p><b>3. Réévaluation de scénarios d'incendie majeur</b> Certains scénarios ont fait l'objet d'une réévaluation. Il a été décidé qu'une nouvelle initiative d'amélioration serait mise sur pied. Plus précisément, dans le but de réduire la fréquence des dommages graves au cœur et la fréquence des grandes émissions pour les incendies survenant pendant l'exploitation normale et les défaillances de système fonctionnel survenant elles aussi pendant l'exploitation normale (plus particulièrement, les ruptures importantes du côté secondaire), OPG améliorera la capacité et la couverture de l'EAU en donnant le feu vert à des options de déploiement et de branchement multiples (y compris des emplacements de branchement éloignés du bâtiment de la turbine). Échéance : 31 décembre 2015</p> <p><b>4. EAU hors site</b> OPG a étudié la possibilité de réduire les risques en utilisant de l'EAU hors site, notamment de l'équipement provenant de</p>

Description de l'amélioration	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan d'août 2014	Échéancier et état d'avancement d'après le bilan de février 2015
		<p>la centrale de Darlington.</p> <p>Des progrès notables ont été réalisés à l'égard de cette initiative. Bien qu'OPG ait décidé de mettre celle-ci en œuvre, il a été établi qu'elle n'aura probablement pas beaucoup d'incidence sur le plan d'atténuation des risques. Par conséquent, même si OPG entend instaurer le partage de l'EAU, cette activité ne figurera pas parmi les mesures prévues dans le plan d'atténuation des risques actuel.</p>
<p>Mise en œuvre d'améliorations supplémentaires sélectionnées</p>	<p>Des détails supplémentaires seront donnés dans la mise à jour 2015 du plan d'action</p>	<p><b>1. Assurer manuellement l'étanchéité de l'enceinte de confinement après un incendie majeur du turboalternateur</b></p> <p>Il s'agit d'une nouvelle amélioration qui sera apportée. Une estimation de l'atténuation des risques qui en découlera sera présentée en 2016 dans la mise à jour du plan d'amélioration.</p> <p><b>Faciliter le branchement de l'EAU afin d'en tirer davantage parti dans les scénarios d'accident auxquels se rattachent des restrictions environnementales touchant l'accessibilité du bâtiment de la turbine (p. ex. les ruptures importantes du côté secondaire et les incendies majeurs dans le bâtiment de la turbine)</b></p> <p>Il s'agit d'une amélioration prévue dans le plan qui tire son origine du travail réalisé dans le cadre d'une initiative qui était auparavant « à l'étude ».</p> <p>Date d'échéance prévue : 31 déc. 2015</p>

### ***Activités du personnel de la CCSN concernant le plan d'atténuation des risques***

Pour faire le suivi d'une demande de la Commission formulée lors de l'audience sur le renouvellement du permis d'exploitation de Pickering en mai 2013 voulant que le titulaire de permis effectue une EPS de tout son site, la CCSN a animé l'Atelier de travail international sur l'étude probabiliste de sûreté pour les tranches multiples (MUPSA), à Ottawa, du 17 au 20 novembre 2014. Cet atelier a réuni d'éminents experts internationaux (représentants d'organismes de réglementation, d'organismes de consultation et du secteur nucléaire, de même que des universitaires) ainsi que des représentants du Groupe de travail sur les risques (WGRISK) de l'Agence de l'Organisation de coopération et de développement économiques pour l'énergie nucléaire (OCDE/AEN), de l'Agence internationale de l'énergie atomique et de la Nuclear Regulatory Commission des États-Unis pour faire part d'expériences au sujet des EPS visant les tranches multiples et des objectifs de sûreté fondés sur le site. OPG a d'ailleurs participé activement à cet atelier international.

En tout, 115 représentants de 15 pays ont participé à l'atelier. Cet atelier a permis de faire le point sur l'état d'avancement actuel et les pratiques en vigueur à l'échelle internationale en matière d'EPS visant les tranches multiples, de même que sur les objectifs de sûreté pour les sites. De plus, au cours de l'atelier, des discussions en groupe ont eu lieu sur divers sujets, dont les suivants :

- les difficultés méthodologiques entourant les EPS visant les tranches multiples;
- les paramètres associés aux risques propres aux sites;
- les difficultés dans l'établissement d'objectifs de sûreté pour l'ensemble des sites;
- le regroupement des risques pour toutes les tranches et tous les types de dangers.

À la suite de cet atelier, le personnel de la CCSN a présenté une proposition en vue d'organiser une activité du Groupe de travail sur les risques de l'AEN concernant les EPS pour les tranches multiples. Cette proposition a été acceptée en mars 2015.

OPG prévoit réaliser une EPS pour l'ensemble de son site en trois phases, comme suit :

- phase A – cadre des objectifs de sûreté (date d'achèvement cible : 2015);
- 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 de Pickering (date d'achèvement cible : 2017).

Le personnel de la CCSN a aussi formé un groupe de travail sur les objectifs de sûreté (GTOS) afin de contribuer à l'élaboration des objectifs de sûreté pour l'ensemble du site. Ce groupe de travail réalise des progrès notables et a proposé une structure hiérarchique pour les objectifs de sûreté. Le GTOS cherche à définir un objectif de santé quantitatif afin de démontrer que l'atteinte d'objectifs de sûreté de niveau inférieur (p. ex. la fréquence des dommages au cœur et la fréquence des grandes émissions) permettra au fil du temps d'atteindre un objectif de santé quantitatif de haut niveau.

Les résultats de la phase A de l'EPS d'OPG seront présentés à la CCSN dans le cadre de la mise à jour annuelle du plan d'atténuation des risques de 2016.

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

Le personnel de la CCSN entamera des discussions avec OPG au sujet des principales modifications apportées à la *Loi sur les pêches* et afin de présenter les éléments importants du protocole d'entente entre la CCSN et le ministère des Pêches et des Océans (MPO) et les documents de politique clés du MPO concernant l'interprétation de la Loi modifiée, plus particulièrement les dispositions touchant les interdictions relatives à la protection de l'habitat. On discutera aussi des études concernant les effets d'entraînement et d'impaction sur les poissons et de l'auto-évaluation d'OPG en vue de déterminer la nécessité d'appliquer la *Loi sur les pêches* dans diverses circonstances. OPG doit achever son auto-évaluation pour la centrale de Pickering afin de déterminer si une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* est nécessaire. S'il est déterminé dans l'auto-évaluation qu'il y a des « dommages graves » aux poissons, OPG devra alors soumettre une demande d'autorisation en vertu de la Loi d'ici 2018.

### **Mortalité des poissons**

Dans le Rapport 2008 sur les centrales nucléaires, le taux de mortalité des poissons attribuable aux effets d'entraînement et d'impaction à la prise d'eau et aux effets du panache thermique a été désigné comme un problème majeur. OPG fait des progrès dans ses efforts en vue de régler ce problème. Le personnel de la CCSN est satisfait des progrès réalisés par OPG à ce chapitre.

### **Effets d'entraînement et d'impaction sur les 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'effet d'impaction. En 2014, 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 montrent qu'en 2014, comme au cours des années précédentes, le filet a permis d'atteindre et même de dépasser l'objectif de réduction de 80 p. cent établi par la CCSN. Ces résultats seront confirmés une fois que le rapport final pour l'année 2014 aura été reçu.



Une barrière en filet est une des mesures d'atténuation servant à réduire le nombre de décès de poissons dus à l'entraînement et à l'impaction dans la prise d'eau à la centrale nucléaire de Pickering.

Des problèmes résiduels attribuables aux effets d'impaction subsistent en ce qui touche le grand brochet, une espèce préoccupante. En effet, le grand brochet subit l'effet d'impaction en hiver alors que le filet n'est pas installé. 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 du ruisseau Duffins, et ce, dans le but de répondre à la demande de la CCSN concernant la mise en œuvre d'un projet d'amélioration des zones humides sur une superficie de 3 hectares de manière à atténuer les problèmes résiduels d'impaction. Le secteur visé est en fait une zone humide de 4,6 hectares, ce qui est suffisant pour compenser les pertes résiduelles dues à d'impaction. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre de ce projet de compensation de l'effet d'impaction, comme il l'a fait pour le projet de compensation des pertes de poissons attribuables à l'effet d'entraînement, lequel est maintenant terminé. Par ailleurs, OPG a financé un projet de compensation sur une superficie de 0,2 hectare afin de compenser la perte de poissons provoquée par l'effet d'entraînement.

### **Panache thermique**

Pour donner suite aux conseils reçus d'Environnement Canada (EC), la CCSN a demandé à OPG d'effectuer une étude sur le taux de mortalité des ménominis ronds attribuable aux effets du panache thermique provenant des tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering. En réponse à cette demande, OPG a réalisé une étude sur plusieurs années, publié des rapports sur la cartographie des habitats et la température de l'eau des habitats de frayage hivernaux et examiné les options d'atténuation possibles. Les risques associés au panache thermique pour les ménominis ronds ont été compensés par des mesures indirectes, puisqu'il n'y avait aucune possibilité de mettre en œuvre des mesures d'atténuation directes réalisables et rentables. OPG a donc pris une mesure afin d'accroître le nombre de ménominis ronds adultes dans les eaux locales en éliminant les prises mortelles de cette espèce à des fins d'échantillonnage annuel visant à détecter la présence de produits radiologiques dans les tissus des poissons, utilisant plutôt une espèce plus commune à



cette fin. OPG participe également à une étude de la métapopulation de ménominis coordonnée par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario. Cette étude servira à démontrer que le ménomini rond près des centrales de Pickering et de Darlington n'est pas une espèce de poisson isolée, mais qu'elle est liée biologiquement à d'autres populations de ménominis ronds vivant dans des zones non exposées situées plus à l'est du lac Ontario.

#### **Réponse à l'accident de 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, toutes les MPF applicables aux centrales d'OPG étaient terminées (voir l'annexe G).

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.

Les activités entreprises par OPG en 2014 pour clore les MPF toujours actives sont décrites ci-après pour le domaine présenté :

- ***Habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave (MPF 1.9.1)*** : Le personnel de la CCSN a examiné le *Rapport d'étape n° 6* d'OPG sur les MPF. Dans ce rapport, OPG a demandé que la fermeture du dossier relatif à la MPF 1.9.1 pour les centrales de Darlington et de Pickering, qui concerne l'habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave. La demande d'OPG repose sur la méthodologie générique employée dans le cadre d'un projet conjoint réalisé avec le COG en 2014 et sur un examen plus détaillé des dangers non radiologiques pour les tranches de Darlington et de Pickering que celui que permet la méthodologie d'évaluation de l'habitabilité (générique) du COG. Le personnel de la CCSN a jugé que cette approche était acceptable. Par conséquent, le dossier de la MPF 1.9.1 est clos pour toutes les centrales d'OPG.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre des MPF à la centrale de Pickering dans le cadre de son programme de vérification de la conformité. Des mises à jour annuelles sur la mise en œuvre des MPF seront présentées à la Commission dans le cadre du rapport sur les centrales nucléaires.

---

### **3.3.2.4 Communication publique**

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

Un rapport initial d'événement (RIE) a été présenté pour la centrale de Pickering pendant la période comprise entre janvier 2014 et avril 2015, comme le montre le tableau 13. L'événement qui a fait l'objet de ce rapport était de peu d'importance sur le plan de la sûreté.

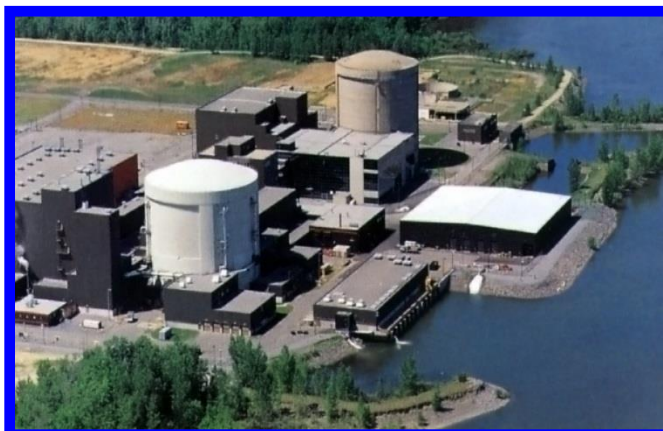
**Tableau 13 : Rapports initiaux d'événement pour la centrale de Pickering**

<b>Objet</b>	<b>Brève description</b>
Fuite d'eau lourde dans l'enceinte de confinement de la tranche 7 de la centrale de Pickering	<p>Une urgence a été déclarée à la centrale de Pickering en raison d'une perte d'inventaire du modérateur à la tranche 7 le 21 novembre 2014. Au moment de l'incident, la tranche faisait l'objet d'un arrêt prévu, et le réacteur se trouvait en état d'arrêt garanti par surempoisonnement du modérateur. C'est alors que l'alarme de niveau élevé du réservoir de collecte du modérateur s'est déclenchée. De l'eau lourde du modérateur est passée par les ouvertures d'un système auxiliaire qui faisait l'objet de travaux d'entretien et s'est écoulee sur le plancher du bâtiment réacteur à l'intérieur du confinement.</p> <p>Une urgence a donc été déclarée dans la centrale pour permettre une surveillance supplémentaire de la part de la direction, ordonner au personnel d'évacuer la zone de l'incident et rassembler le personnel aux fins d'un dénombrement. Le niveau du modérateur s'est stabilisé quatre heures plus tard et toute l'eau lourde qui s'était répandue (environ 6 200 litres) a été contenue dans le bâtiment réacteur.</p> <p>L'enceinte de confinement a été isolée conformément aux procédures établies pendant la situation d'urgence pour veiller à la rétention du tritium gazeux dans le bâtiment réacteur, et ce, en vue de réduire au minimum tout rejet dans l'environnement. L'eau lourde répandue a été nettoyée.</p> <p>Le personnel de la CCSN sur le site a réalisé une inspection et a confirmé les conclusions formulées par OPG dans son enquête sur l'événement.</p> <p>Cet événement a été porté à l'attention de la Commission le 17 décembre 2014 par le biais CMD 14-M80; ce CMD s'est ajouté à l'information déjà communiquée à ce sujet par le personnel de la CCSN.</p>

### 3.4 Gentilly-2

La centrale de Gentilly-2, exploitée par Hydro-Québec, est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, dans la municipalité de Bécancour, à environ 15 kilomètres à l’est de la ville de Trois-Rivières, au Québec.

Le réacteur CANDU a une capacité nominale de 675 mégawatts électriques (MWé). La centrale est entrée en exploitation commerciale en 1983.



Sur recommandation d’Hydro-Québec, le gouvernement du Québec a décidé en 2012 de procéder à la fermeture de la centrale de Gentilly-2. Le réacteur a été placé à l’état d’arrêt garanti le 28 décembre 2012, le combustible a été complètement déchargé le 3 septembre 2013. La transition de la centrale de Gentilly-2 vers l’état de stockage sûr avec le combustible stocké dans la piscine de combustible usé a pris fin le 2 décembre 2014.

#### 3.4.1 Évaluation en matière de sûreté

Le tableau 14 montre les cotes de rendement en matière de sûreté attribuées à la centrale de Gentilly-2 pour l’année 2014. À la lumière des observations et évaluations concernant les DSR, le personnel de la CCSN a conclu que la centrale de Gentilly-2 a été maintenue dans un état sûr. Suivant la structure actuelle des DSR, la cote intégrée de rendement était « Satisfaisant », soit la même que celle de l’année dernière.

**Tableau 14 : Cotes de rendement de la centrale de Gentilly-2**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne des centrales
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l’exploitation	SA	SA
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	ES
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

### Notes

- 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 propre à la centrale; les tendances générales n'y sont pas abordées (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 la centrale de 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.

#### Système de gestion et organisation

Hydro-Québec a répondu aux exigences de la norme de l'Association canadienne de normalisation (CSA) N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [8]. Les niveaux de dotation et la structure organisationnelle d'Hydro-Québec ont continué d'évoluer en 2014 pendant la transition de la centrale de Gentilly-2 vers un état de stockage sûr. La taille de l'effectif permanent à la centrale de Gentilly-2 est passée d'approximativement 300 employés à une centaine d'employés à la fin de 2014. La structure organisationnelle a également été regroupée en trois unités principales, c'est-à-dire :

- Maintenance;
- Environnement et sécurité nucléaire;
- Soutien technique nucléaire.

Le personnel de la CCSN a surveillé les changements dans ce domaine précis tout au long de 2014, a clos les dossiers liés aux avis d'action délivrés à la suite d'inspections antérieures et a relevé de nouvelles lacunes à l'égard des pratiques de documentation et de tenue de dossiers d'Hydro-Québec. En 2015, le personnel de la CCSN entend effectuer un suivi des mesures correctives mises en œuvre par Hydro-Québec pour remédier à ces lacunes.

#### 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 la centrale de 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 d'Hydro-Québec a continué d'évoluer en 2014 au fil de la transition de la centrale de Gentilly-2 vers un état de stockage sûr. Tout au long de l'année, Hydro-Québec a maintenu un programme de performance humaine efficace. Le personnel de la CCSN procédera à une analyse des activités dans ce domaine précis en 2015, au besoin, pour confirmer que ce programme est toujours aussi efficace.

### **Formation du personnel**

En 2014, Hydro-Québec a élaboré un programme de formation adapté à la nouvelle structure organisationnelle et aux activités requises dans l'état actuel de la centrale. Le personnel de la CCSN procédera à l'analyse des activités dans ce domaine particulier en 2015, au besoin, afin de confirmer que le programme et les processus de formation à la centrale de Gentilly-2 répondent aux besoins.

### **Accréditation du personnel; Examens d'accréditation initiale et tests de requalification**

Les postes de chef de quart et d'opérateur de salle de commande – qui nécessitent une accréditation par la CCSN – n'existent plus à la centrale de Gentilly-2.

Le poste de responsable technique de la radioprotection est le seul poste à la centrale de Gentilly-2 qui nécessite une accréditation par la CCSN. On comptait trois responsables techniques de la radioprotection accrédités à la centrale de Gentilly-2 durant l'année 2014. Aucun examen d'accréditation initiale ou test de requalification n'a été donné cette année-là.

### **Organisation du travail et conception de tâches**

#### ***Effectif minimal***

Hydro-Québec a entrepris une analyse ainsi que des travaux préparatoires de modification de la conception dans le but de réduire l'effectif minimal requis pour l'état de stockage sûr avec le combustible utilisé stocké dans la piscine de combustible utilisé et l'eau lourde stockée sur le site de Gentilly-2. Le personnel de la CCSN a continué de surveiller de près les progrès de ces travaux en 2014 au moyen de réunions et de bilans avec le personnel d'Hydro-Québec et continuera de superviser les travaux d'analyse et de validation au fur et à mesure de leur progression en 2015.

---

### **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 la centrale de 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.

#### **Réalisation des activités autorisées**

La centrale de Gentilly-2 n'a produit aucune électricité en 2014.

En 2014, des opérations et des activités de stabilisation ont eu lieu à la centrale de Gentilly-2 afin de la faire passer à un état de stockage sûr avec la totalité du combustible utilisé stocké dans la piscine de combustible utilisé et tous les principaux systèmes de la centrale qui ne sont plus en service ont été drainés, asséchés et mis en retrait. Le personnel de la CCSN a exercé, conformément à la réglementation applicable, une surveillance de ces opérations de stabilisation et n'a relevé aucun problème de conformité notable en lien avec les opérations. La transition vers l'état de stockage sûr s'est terminée le 2 décembre 2014.

---

#### 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 la centrale de 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.

Durant l'année 2014, Hydro-Québec a terminé la révision du rapport de sûreté de la centrale de Gentilly-2, conformément aux exigences réglementaires. Le personnel de la CCSN a assisté à une réunion technique le 28 août 2014 qui avait pour but d'analyser et de discuter de la méthodologie employée par Hydro-Québec pour réviser le rapport de sûreté. Le 18 décembre 2014, Hydro-Québec a présenté le rapport de sûreté révisé de Gentilly-2, qui est en cours d'examen par le personnel de la CCSN.

#### 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 la centrale de 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.

##### **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 de la centrale de Gentilly-2 en 2014 afin que les exigences réglementaires correspondent à l'état des systèmes de la centrale, 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 au à l'enveloppe sous pression à la centrale de Gentilly-2.

##### **Conception des systèmes**

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

Hydro-Québec a présenté un programme révisé de protection-incendie en 2014. Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion, après examen du programme de protection-incendie de Gentilly-2, que celui-ci était acceptable et conforme aux exigences réglementaires applicables.

#### 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 la centrale de 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.

**Entretien**

En se fondant sur les vérifications de la conformité, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement du programme d'entretien est demeuré satisfaisant et conforme aux exigences réglementaires à la centrale de Gentilly-2.

**Intégrité structurale; Inspections et essais périodiques; Gestion du vieillissement**

Un bilan des programmes de surveillance, d'inspection et de gestion du vieillissement pour les structures, les systèmes et les composants importants pour la sûreté mis en œuvre à la centrale de Gentilly-2 devait être présenté avant ou peu après l'arrêt permanent de Gentilly-2 le 28 décembre 2012. Hydro-Québec a déposé les documents mis à jour sur les programmes le 3 juillet 2014, afin de refléter l'état actuel de la centrale. Le personnel de la CCSN a examiné ces documents et conclu que des renseignements et des détails additionnels s'imposaient. Le personnel de la CCSN tiendra une réunion technique avec le personnel d'Hydro-Québec au début 2015 pour préciser la nature de l'information à fournir afin que le programme mis à jour soit conforme aux exigences réglementaires applicables. Le personnel de la CCSN prévoit également procéder à une inspection à ce sujet plus tard en 2015 pour vérifier la mise en œuvre efficace du programme mis à jour.

Les cotes pour ces trois domaines précis demeurent inchangées par rapport à 2013.

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

Le programme de fiabilité à la centrale de Gentilly-2 continuait de répondre aux exigences réglementaires, qui sont à la mesure de l'état de la centrale maintenant que le combustible a été retiré du cœur du réacteur.

**Contrôle chimique**

Comme le réacteur est en état d'arrêt permanent et que la majorité des systèmes ont été drainés, il y a moins d'exigences au chapitre du contrôle chimique. Le rendement en 2014 a été qualifié de satisfaisant sur la foi des rapports présentés à la CCSN.

**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 la centrale de 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.

**Application du principe ALARA**

Hydro-Québec a continué d'appliquer à la centrale de Gentilly-2 un programme ALARA qui intègre le principe ALARA à la planification, à l'établissement des calendriers ainsi qu'au 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 des travailleurs 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 des travailleurs**

Hydro-Québec a continué de respecter les exigences réglementaires liées à la mesure et à l'enregistrement des doses de rayonnement reçues par le personnel. Les activités régulières de vérification de la conformité indiquent que Gentilly-2 satisfait aux attentes dans le domaine du contrôle des doses 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 la centrale de Gentilly-2 se trouvent à la section 2.1.7 et à l'annexe D.

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

Le programme de radioprotection à la centrale 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 les activités radiologiques à la centrale de Gentilly-2.

En 2014, Hydro-Québec a poursuivi la mise en œuvre du programme de radioprotection élaboré pendant l'exploitation de la centrale; un nouveau programme de radioprotection sera toutefois présenté en 2015. Ce nouveau programme s'harmonisera avec le programme révisé du système de gestion d'Hydro-Québec et appuiera les activités radiologiques futures qui seront réalisées sur le site.

Le personnel de la CCSN poursuivra sa surveillance réglementaire et procédera à une inspection en 2015 pour s'assurer de la conformité de la mise en œuvre du programme révisé de radioprotection.

### **Contrôle des risques radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été atteint en ce qui a trait à la contamination de surface à la centrale de Gentilly-2 en 2014.

En 2014, le personnel de la CCSN a réalisé une inspection à la centrale de Gentilly-2 du contrôle des risques radiologiques. L'inspection a permis de cerner des aspects à améliorer, particulièrement en ce qui a trait à l'étalonnage des instruments de radioprotection utilisés pour appuyer la réalisation d'activités radiologiques et en ce qui a trait à l'affichage en radioprotection. Hydro-Québec a terminé tous les plans de mesures correctives afin d'apporter les améliorations qui avaient été recommandées.

Le personnel de la CCSN effectuera une visite de suivi en 2015 pour s'assurer de l'efficacité des mesures correctives mises en place par le titulaire de permis à la suite des inspections sur la radioprotection.

### **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 la centrale de Gentilly-2 est de 0,004 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 la centrale de 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.

### **Rendement**

Selon les rapports présentés par le titulaire de permis, le taux de gravité des accidents a diminué, passant de 13,2 à 0, tandis que la fréquence des accidents a augmenté légèrement, passant de 0,81 à 0,78. Les deux indicateurs étaient tous deux au-dessus de la moyenne pour l'ensemble des centrales.

La hausse de la fréquence des accidents en 2014 est due à quatre blessures (trois blessures ayant nécessité un traitement médical et une blessure ayant occasionné une perte de temps).

### **Pratiques**

À la centrale de Gentilly-2, Hydro-Québec s'est conformée aux dispositions applicables de la loi provinciale, la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, et aux règlements connexes.

### **Sensibilisation**

En 2014, Hydro-Québec a répondu aux exigences de la CCSN dans ce domaine. Lors de ses inspections sur le terrain, le personnel de la CCSN a cependant décelé des non-conformités mineures qui, dans tous les cas, ont été corrigées immédiatement après avoir été signalées au titulaire de permis.

## **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 » à la centrale de 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.

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

Après examen du rapport de surveillance environnementale présenté par le titulaire de permis, 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.

### **Système de gestion de l'environnement (SGE)**

Hydro-Québec a établi et mis en œuvre un programme de gestion de l'environnement pour évaluer les risques sur l'environnement de ses activités nucléaires et s'assurer qu'elles sont réalisées de façon à atténuer, voire prévenir, 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 la centrale de Gentilly-2 pendant la transition vers un état de stockage sûr.

### **Protection du public**

Le personnel de la CCSN n'a relevé aucun rejet de substance dangereuse provenant de Gentilly-2 et occasionnant un risque inacceptable pour l'environnement ou le public.

La dose de rayonnement annuelle au public rapportée dans le cas de la centrale de Gentilly-2 se situait à 0,4 p. cent 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 la centrale de 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 personnel de la CCSN a assuré une surveillance réglementaire des activités réalisées à Gentilly-2 au chapitre de la préparation et de l'intervention en cas d'urgence classique et nucléaire au moyen d'examens de la documentation et d'inspections sur le site. La fonction de préparation et d'intervention en cas d'urgence classique et nucléaire d'Hydro-Québec a été qualifiée d'acceptable, et un exercice d'urgence a été réalisé en mai 2014.

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

En 2014, Hydro-Québec a remplacé l'équipe d'intervention d'urgence composée d'opérateurs à Gentilly-2 par une brigade d'intervention en cas d'incendie privée et à temps plein qui se trouve sur le site. Le personnel spécialisé de la CCSN a évalué ces changements et conclu que les objectifs de rendement et les exigences réglementaires en matière d'intervention en cas d'incendie continuaient d'être respectés.

### 3.4.1.11 Gestion des déchets

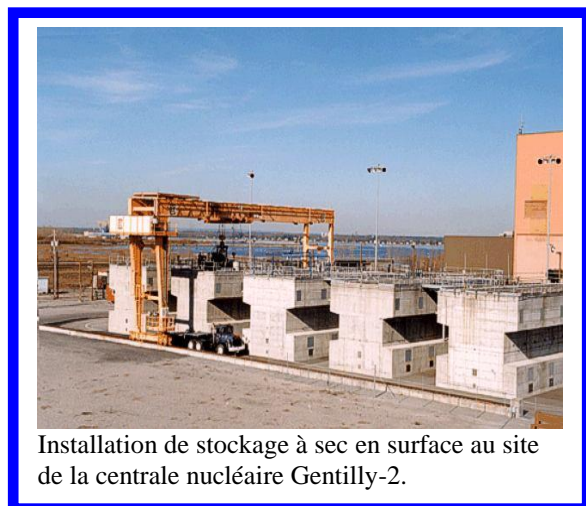
D'après l'information évaluée, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement pour le DSR « Gestion des déchets » à la centrale de Gentilly-2 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que celle de l'année dernière.

#### **Pratiques de gestion des déchets**

Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection de l'aire de gestion des déchets à la centrale de Gentilly-2 en septembre 2014 et a conclu que le rendement d'Hydro-Québec était conforme aux codes et règlements applicables. Au vu des conclusions de l'inspection, le personnel de la CCSN a remis deux avis d'action, tous deux de nature administrative et de peu d'importance sur le plan de la sûreté. Hydro-Québec a mis en place les mesures correctives nécessaires en réponse aux avis d'action.

#### **Plans de déclassement**

Le gouvernement du Québec a annoncé la fermeture définitive de la centrale de Gentilly-2 en septembre 2012. Le plan de déclassement qui avait été mis en place ainsi que les garanties financières connexes reposaient sur la réfection



Installation de stockage à sec en surface au site de la centrale nucléaire Gentilly-2.

complète de la centrale et le prolongement de la durée de service qui en découlerait. En 2014, Hydro-Québec a entrepris de mettre à jour le plan de déclassement et la garantie financière pour refléter l'arrêt permanent de la centrale. En novembre 2014, Hydro-Québec a présenté au personnel de la CCSN la version définitive et à jour du plan de déclassement et de la garantie financière, accompagnée d'un survol de la méthodologie choisie. Les documents définitifs ont été présentés à la fin mars 2015 et sont actuellement examinés par le personnel de la CCSN.

#### 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 la centrale de 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.

Des mesures visant à prévenir le vol ou le sabotage du matériel nucléaire utilisé, stocké ou transporté à la centrale de Gentilly-2 ont été mises en place. Les inspections régulières et autres activités de vérification de la conformité réalisées au courant de l'année n'ont débouché sur aucune conclusion défavorable digne de mention. Hydro-Québec a continué d'appliquer un programme de sécurité efficace en 2014.

#### 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 la centrale de 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.

##### **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 premières* [39].

##### **Accès de l'AIEA et assistance à celle-ci**

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) n'a pas arrêté son choix sur la centrale de Gentilly-2 pour effectuer une vérification de l'inventaire en 2014. Par conséquent, le personnel de la CCSN a procédé en juillet 2014 à une évaluation de la centrale afin de s'assurer que Gentilly-2 était prête pour une vérification de l'inventaire. À la lumière des résultats de cette évaluation, le personnel de la CCSN a conclu que Gentilly-2 aurait été suffisamment prête pour une vérification de l'inventaire par l'AIEA en 2014 si elle avait été sélectionnée.

##### **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* [40]. Le personnel de Gentilly-2 a également présenté une version mise à jour du questionnaire portant sur les renseignements descriptifs en 2014, qui est actuellement examiné par le personnel de la CCSN.

### **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 la centrale de Gentilly-2.

En avril 2014, le personnel de Gentilly-2 a découvert qu'un fil à sceller pour fibre optique était brisé sur le site de stockage à sec du combustible usé de type CANSTOR. L'AIEA en a été informée et l'a remplacé en juin 2014.

En juin 2014, l'AIEA a procédé à des activités de profilage du rayonnement et de pose de scellés au site CANSTOR à la suite d'une panne d'alimentation de son équipement de surveillance à distance en octobre 2013. L'AIEA s'est dite satisfaite des résultats de ces activités.

En septembre 2014, l'AIEA a entrepris une vaste campagne de profilage du rayonnement et de pose de scellés au site CANSTOR de Gentilly-2. Aucun problème n'a été détecté à la suite de cette activité.

---

#### **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 la centrale de 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.

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* [7]. De plus, le personnel de la CCSN a procédé à une inspection de l'emballage et du transport à Gentilly-2 pour vérifier la conformité aux exigences du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* [41]. 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 la centrale de Gentilly-2.

---

### **3.4.2 Développements en matière de réglementation**

#### **3.4.2.1 Permis**

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. 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 en 2016.

#### **Modifications au permis**

Le permis de Gentilly-2 a été modifié une fois au cours de la période comprise entre janvier 2014 et avril 2015. Cette modification en profondeur, qui est entrée en vigueur le 22 juillet 2014, avait été demandée par Hydro-Québec, qui souhaitait que les exigences du permis reflètent mieux les

activités de stabilisation réalisées à Gentilly-2 et l'état des systèmes et de l'équipement de la centrale. Cette modification est exposée plus en détail à l'annexe H.

#### **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 2014 et avril 2015, dans la foulée de la modification du permis entrée en vigueur le 22 juillet 2014. Les modifications, de nature administrative, sont exposées en détail à l'annexe H.

La révision a été approuvée par le directeur général, Direction de la réglementation des centrales nucléaires. Les modifications apportées au MCP 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 Mise à jour sur les projets et initiatives d'importance**

#### **Progrès de la transition vers un état de stockage sûr**

Hydro-Québec a mis fin à l'exploitation commerciale de la centrale de Gentilly-2 le 28 décembre 2012 pour placer ensuite la centrale dans un état d'arrêt garanti. Le retrait du combustible du cœur du réacteur a débuté le 17 janvier 2013 et s'est terminé le 3 septembre 2013. Le combustible utilisé est actuellement stocké dans la piscine de stockage du combustible usé qui se trouve sur le site, où il restera pour encore approximativement cinq ans, à la suite de quoi il sera transféré au site de stockage à sec CANSTOR.

En 2014, Hydro-Québec a terminé le drainage et l'assèchement des principaux systèmes nucléaires et d'autres activités requises pour que Gentilly-2 passe en état de stockage sûr avec le combustible usé stocké dans la piscine de combustible usé. Ces activités ont été réalisées conformément au plan de fin d'exploitation, examiné et approuvé par le personnel de la CCSN en mai 2014.

Tout au long de 2014, le personnel de la CCSN et d'Hydro-Québec ont tenu des réunions techniques ciblées afin d'examiner et de surveiller les activités nécessaires pour faire passer Gentilly-2 à un état de stockage sûr. Le personnel de la CCSN a également réalisé des inspections sur place pour superviser l'exécution d'activités précises. Le personnel de la CCSN a conclu que les plans et les procédures d'Hydro-Québec respectaient les exigences réglementaires et étaient mis en œuvre de façon à assurer la réalisation sûre des opérations et des activités.

Gentilly-2 est passée en état de stockage sûr avec le combustible usé stocké dans la piscine de stockage du combustible usé sur le site le 2 décembre 2014.



À Gentilly-2, une machine à chargement de combustible est utilisée pour retirer le combustible du cœur et vidanger l'eau lourde des tubes de force (Photo gracieuseté d'Hydro-Québec).

### 3.4.2.3 Mise à jour sur des questions d'importance en matière de réglementation

#### **Transition vers un état de stockage sûr et déclassement 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. Cette plus récente mise à jour porte sur la phase actuelle des opérations jusqu'au prochain renouvellement du permis en 2016.

Le Comité de liaison Hydro-Québec/CCSN, formé immédiatement après la signature du protocole en 2013, a continué de se rencontrer toutes les deux semaines pour traiter de questions opérationnelles et de l'application du permis et de la réglementation en vigueur.

Le groupe de travail Hydro-Québec/CCSN, établi pour traiter de questions techniques et réglementaires de nature spécialisée, y compris les modifications nécessaires au permis d'exploitation et au MCP après le déchargement complet du combustible du cœur, le retrait du service et la mise en retrait de plusieurs systèmes et équipements de la centrale, a tenu des rencontres à plusieurs reprises en 2013 et au début de 2014. À la suite de ces réunions, Hydro-Québec a soumis en février 2014 une demande de modification du permis de Gentilly-2 fondée sur les résultats obtenus par ce groupe de travail. Le personnel de la CCSN a terminé l'examen de cette demande de modification de permis et recommandé que le permis soit modifié conformément à la demande faite par Hydro-Québec. La Commission a approuvé la modification du permis de Gentilly-2 en juillet 2014. La révision du manuel des conditions du permis a été approuvée par le directeur général, Direction de la réglementation des centrales nucléaires, en juillet 2014.

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

Le personnel de la CCSN discutera avec Hydro-Québec des principales modifications à la *Loi sur les pêches*, des éléments importants du protocole d'entente entre la CCSN et Pêches et des Océans Canada (MPO) et des documents de politique clés du MPO concernant l'interprétation de la version modifiée de la *Loi sur les pêches*, plus particulièrement les interdictions liées à la protection de l'habitat énoncées dans la Loi. Hydro-Québec a été avisé de la mise en œuvre du Protocole d'entente CCSN-MPO en mars 2014. Des études relatives aux effets d'impaction et d'entraînement sur les poissons pourraient être demandées en 2015 afin de déterminer si une demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* sera nécessaire.

#### **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 déclassement à venir. Par conséquent, la plupart des mesures de suivi relatives à Fukushima (MPF) ont été mises en suspens dans le cas de la centrale 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 PSCU. Donc, les progrès réalisés à la centrale de Gentilly-2 au chapitre des améliorations en matière de sûreté découlant de l'accident de Fukushima sont limités à la PSCU et aux interventions en cas d'urgence. Des 36 MPF, 19 s'appliquent à la centrale de Gentilly-2 (voir l'annexe G).

Hydro-Québec a présenté sa dernière mise à jour de la situation relative à Fukushima au début mars 2014, y compris une demande visant la fermeture de tous les dossiers de MPF pour Gentilly-2. Le personnel de la CCSN a terminé l'examen des dossiers de MPF qui étaient toujours ouverts et a conclu que l'ensemble des MPF est fermé pour Hydro-Québec.

Les activités réalisées en 2014 par Hydro-Québec pour mettre en œuvre toutes les MPF toujours ouvertes concernaient le sujet suivant :

- ***Améliorations de la modélisation des dangers externes (MPF 2.1.1 et 2.1.2) :***  
Hydro-Québec a présenté son dernier rapport d'étape sur les MPF 2.1.1 et 2.1.2 toujours ouvertes, qui portent sur les évaluations des dangers externes posés par la piscine de stockage du combustible usé. Le personnel de la CCSN a déterminé que l'information soumise par Hydro-Québec comprenait les renseignements voulus pour permettre de fermer le dossier des MPF 2.1.1 et 2.1.2. Les MPF 2.1.1 et 2.1.2 sont donc fermées.

Le personnel de la CCSN continuera à faire le suivi de la mise en œuvre des MPF à la centrale de Gentilly-2 dans le cadre de son programme de vérification de la conformité en place. Des mises à jour annuelles sur cette mise en œuvre seront fournies à la Commission dans le cadre du rapport sur les centrales nucléaires.

---

#### 3.4.2.4 Communication publique

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

Aucun rapport initial d'événement (RIE) n'a été soumis dans le cas de la centrale de Gentilly-2 au cours de la période allant de janvier 2014 à avril 2015.

##### **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 pendant le renouvellement du permis de Gentilly-2 et a demandé au personnel de la CCSN de confirmer l'acceptabilité du processus proposé, qui est articulé autour des trois principaux éléments suivants :

- l'avis de demande de renouvellement du permis de Gentilly-2
- la communication d'informations concernant la demande de renouvellement du permis
- une description de la procédure à suivre pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant la demande de renouvellement du permis, au besoin

Le personnel de la CCSN a examiné le processus proposé par Hydro-Québec pour consulter et mobiliser les communautés autochtones pendant le renouvellement du permis de Gentilly-2 et a confirmé qu'il était acceptable.

### 3.5 Point Lepreau

La centrale de Point Lepreau est située sur la péninsule Lepreau, à 40 kilomètres 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 MWé (mégawatts d'électricité).



#### 3.5.1 Évaluation de la sûreté

Le tableau 15 montre les cotes de rendement en matière de sûreté attribuées à la centrale de Point Lepreau pour l'année 2014. 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 était « Satisfaisant », la même que celle de l'année dernière.

**Tableau 15 : Cotes de rendement pour la centrale de Point Lepreau**

Domaine de sûreté et de réglementation	Cote de rendement	Moyenne des centrales
Système de gestion	SA	SA
Gestion de la performance humaine	SA	SA
Conduite de l'exploitation	SA	SA
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	ES
Garanties et non-prolifération	SA	SA
Emballage et transport	SA	SA
<b>Cote intégrée de rendement</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

#### Remarques

- Aucune information n'est présentée dans la présente sous-section du rapport en ce qui concerne 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 ne sont pas abordées ici (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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### Système de gestion

Le système de gestion d'Énergie NB respectait les exigences de la norme N286-05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires* [8].

#### Gestion du changement

Dans le cadre des activités de vérification de la conformité liées à la levée du point d'arrêt pour la poursuite des activités imposé à Énergie NB relativement à sa conformité à la norme N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50], le personnel de la CCSN a procédé à une inspection pour vérifier la conformité du processus de contrôle des modifications techniques pouvant avoir une incidence sur la protection contre l'incendie. Certaines lacunes mineures ont été détectées et sont en voie d'être corrigées par le titulaire de permis.

#### Culture de sûreté

En 2014, Énergie NB a procédé à une auto-évaluation de sa culture de sûreté et relevé diverses forces ainsi que des possibilités d'amélioration de la culture de sûreté nucléaire au sein de l'organisation. La CCSN encourage les titulaires de permis à réaliser des évaluations périodiques et à prendre les mesures nécessaires pour améliorer les aspects soulevés. Une saine culture de sûreté est un élément essentiel pour réduire la probabilité qu'un événement nucléaire se produise. Créer et maintenir un environnement propice à une saine culture de sûreté est un processus continu qui nécessite l'attention des titulaires de permis et de la CCSN.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### Programme de performance humaine

Énergie NB a continué d'améliorer son programme de performance humaine. En 2014, elle a comparé son programme de performance humaine à celui de ses pairs dans l'industrie, procédé à une auto-évaluation et amélioré son programme en conséquence.

#### Formation du personnel

Énergie NB dispose à la centrale de Point Lepreau d'un système de formation défini, documenté et fondé sur l'ASF. La mise en œuvre de ce système pour les programmes de formation à la centrale de Point Lepreau répondait aux exigences réglementaires. Les défis cernés dans cette mise en œuvre sont en voie d'être réglés par le titulaire de permis, conformément au plan d'amélioration de la formation qu'il a soumis et à son initiative de mise à jour du programme de formation. Ces défis n'entraînent pas un risque plus élevé pour la sûreté nucléaire.

Dans le cadre des activités de vérification de la conformité liées à la levée du point d'arrêt pour la poursuite des activités imposé à Énergie NB relativement à sa conformité à la norme N293-07,

*Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU [50]*, deux visites de la centrale de Point Lepreau et des examens documentaires ont été réalisés en 2014 aux fins de vérification de l'ASF applicable à la formation en matière de lutte contre l'incendie. Le personnel de la CCSN a confirmé qu'Énergie NB s'était graduellement dotée d'un programme de formation pour la lutte contre l'incendie qui repose sur les principes de l'ASF.

### **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 de la CCSN. Il convient de noter qu'au sein d'Énergie NB, un certain nombre de nouveaux candidats ont réussi la formation et les examens pour l'accréditation d'opérateur de la salle de commande en vue de l'accréditation qui sera exigée par la CCSN au cours de la prochaine année. Le personnel de la CCSN estime que le programme d'Énergie NB permet de confirmer que le personnel à la centrale de Point Lepreau possède les compétences requises pour 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. En 2014, 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 pour le poste d'opérateur de réacteur. Il a conclu qu'Énergie NB répondait aux exigences énoncées dans ses programmes et à celles de la CCSN.

### **Organisation du travail et conception de tâches**

#### ***Effectif minimal***

Énergie NB répondait aux exigences réglementaires en matière d'effectif minimal à la centrale de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN a réalisé une inspection et vérifié que les documents relatifs à l'effectif minimal étaient complets et récupérables.

En 2014, le personnel de la CCSN a conclu que l'équipe de lutte contre l'incendie d'Énergie NB composée de membres qualifiés par quart, qui a été mise sur pied en 2012, est adéquate.

Énergie NB a présenté à la CCSN une évaluation de permis pour se conformer au document G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés aux installations nucléaires de catégorie I – effectif minimal* [54], qui est cité en référence dans le permis de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN continuera d'examiner ce document pendant 2015.

### **Aptitude fonctionnelle**

#### ***Heures de travail***

Par le passé, le personnel de la CCSN avait pris des mesures d'application à l'endroit d'Énergie NB à l'égard de son processus de déclaration des heures de travail. Énergie NB s'applique toujours à donner suite à ces mesures. Le personnel de la CCSN est satisfait des progrès réalisés à ce jour et s'attend à ce que le titulaire de permis demande la fermeture de ce dossier en 2015.

En 2014, Énergie NB a ajouté à sa structure de gestion des heures de travail des membres de l'équipe d'intervention en cas d'urgence, à qui elle a attribué des horaires de travail rotatifs

composés de quarts de 12 heures. Ce changement est jugé acceptable par le personnel de la CCSN.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### Réalisation des activités autorisées

Énergie NB exploite ses installations conformément aux Lignes de conduite pour l'exploitation.

Il y a eu un recul rapide de puissance (RRP) et deux baisses contrôlées de puissance (BCP) à la centrale de Point Lepreau, mais aucun arrêt d'urgence. Il convient de souligner que le titulaire de permis a contrôlé les transitoires de manière appropriée et que les RRP et les BCP concernent des problèmes à des niveaux bien en deçà de ce qui pourrait constituer une préoccupation sur le plan réglementaire. Il n'y a donc eu aucune incidence sur la sûreté nucléaire.

Le graphique de l'historique de puissance du réacteur nucléaire de Point Lepreau pour l'année 2014 est fourni à l'annexe F. Ce graphique montre 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.

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.

#### Procédures

Des inspections antérieures réalisées par la CCSN avaient révélé un manque d'adhésion aux procédures à la centrale de Point Lepreau. Énergie NB a présenté un plan pour résoudre ces problèmes, mais les progrès réalisés à ce jour dans certains domaines sont plus lents que ce qui était anticipé. Le personnel de la CCSN continue de surveiller les progrès d'Énergie NB à ce chapitre et procédera à une inspection de suivi en 2015.



Un opérateur de salle de commande et un inspecteur de la CCSN à Point Lepreau. Les principaux postes liés à la sûreté des centrales nucléaires, comme celui d'opérateur de réacteur, doivent être occupés par des personnes accréditées par la CCSN. L'accréditation délivrée par la CCSN signifie que ces personnes ont reçu la formation appropriée et possèdent les qualifications et la capacité pour exercer leurs fonctions.

#### Rapports et établissement de tendances

Énergie NB doit présenter des rapports trimestriels relatifs à l'exploitation et aux indicateurs de rendement, conformément aux exigences prescrites dans le document S-99, *Rapports à soumettre*

par les exploitants de centrales nucléaires [7]. 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**

Il y a eu un arrêt prévu et un arrêt imprévu à la centrale de Point Lepreau. Des travaux d'entretien imprévus ont également eu lieu à la centrale de Point Lepreau pendant l'arrêt prévu, à la suite desquels la tranche a pu être remise en service correctement. Toutes les démarches liées aux arrêts, y compris la gestion de la stratégie de la source froide, ont été réalisées de façon sûre par le personnel d'Énergie NB à la centrale de Point Lepreau. Pour plus de renseignements à ce sujet, voir l'annexe F.

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

La mise en œuvre des paramètres d'exploitation sûre (PES) à la centrale de Point Lepreau est acceptable. La phase d'entretien du programme de PES a été entreprise depuis l'ajout de la norme N290.15, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires* [11] dans le permis en vigueur. L'évaluation de la conformité fera partie des activités de surveillance de la conformité réalisées pendant la prochaine année.

### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **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. Les marges de sûreté à cette centrale sont adéquates et conformes aux critères d'acceptation établis pour assurer l'exploitation sûre de la centrale. Énergie NB a présenté son plan de mise en œuvre du document RD-310, *Analyses de sûreté pour les centrales nucléaires* [15] au début de 2014. À l'heure actuelle, Énergie NB a presque terminé son analyse des écarts relativement au document REGDOC-2.4.1, *Analyses déterministes de la sûreté* [16], publié en mai 2014, et présentera un plan d'action une fois qu'elle aura terminée l'analyse.

#### **Étude probabiliste de sûreté**

Les documents relatifs à l'étude probabiliste de sûreté (EPS) présentés par Énergie NB sont conformes au document S-294, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [4]. Afin de demeurer conforme à ce document, Énergie NB doit soumettre à la CCSN une EPS à jour d'ici août 2016.

#### **Analyse des accidents graves**

Énergie NB a terminé à la centrale de Point Lepreau la mise en œuvre des Lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG). Le personnel de la CCSN a évalué cette mise en œuvre en 2014. L'évaluation a fait ressortir plusieurs aspects positifs de la mise en œuvre. Aucune mesure n'a été soulevée à la suite de cette évaluation. Le personnel de la CCSN a conclu qu'il n'y a eu aucun problème d'ordre réglementaire dans le domaine de l'analyse des accidents graves.

#### **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 afin de protéger l'environnement à la centrale de

Point Lepreau, conformément aux exigences de la CCSN. Un programme de surveillance du taux de mortalité des poissons à la prise d'eau (effets d'entraînement et d'impaction) et de production de rapports connexes a débuté en juillet 2013 et s'est poursuivi tout au long de 2014. Énergie NB a préparé une ébauche d'un rapport d'évaluation des risques environnementaux et poursuit son examen et son analyse des écarts relativement aux programmes de protection de l'environnement actuels par rapport à la norme N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19]. Une mise à jour sur les progrès réalisés relativement aux améliorations découlant de cette activité doit être présentée en 2015. Le personnel de la CCSN a conclu qu'il n'y a eu aucun problème d'ordre réglementaire en 2014 dans le domaine de l'évaluation des risques environnementaux.

### 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### Gouvernance de la conception

##### *Qualification environnementale*

Énergie NB a terminé la mise en œuvre de son programme de qualification environnementale à la centrale de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN a examiné la mise à jour présentée par Énergie NB au sujet de la prolongation de la durée de vie de son programme de qualification environnementale à la centrale. Énergie NB a réalisé des progrès, et le personnel de la CCSN continuera de surveiller les progrès réalisés à ce chapitre.

##### *Conception de l'enveloppe sous pression*

Le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire continues, y compris des examens documentaires, afin de s'assurer de la conformité aux exigences de la norme N285.0-08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU* [48]. Il a conclu que le programme de l'enveloppe sous pression du titulaire de permis est conforme aux exigences du permis et que le titulaire de permis continue de mettre en œuvre un programme d'enveloppe sous pression complet à la centrale de Point Lepreau.

#### Conception des systèmes

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

Des mesures de suivi relatives à l'inspection des systèmes d'alimentation électrique réalisée en 2011 sont en cours entre le personnel de la CCSN et celui d'Énergie NB. Le personnel de la CCSN examine actuellement la mise à jour présentée par Énergie NB en février 2015. Les questions de conformité restantes ont peu d'importance sur le plan de la sûreté.

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

En février 2012, lors du renouvellement du permis de la centrale de Point Lepreau, la Commission a incorporé à celui-ci un point d'arrêt réglementaire enjoignant Énergie NB à se conformer à la norme N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50] d'ici le 31 décembre 2014, comme condition préalable à l'exploitation continue de la centrale. En 2014, Énergie NB a continué d'apporter les mises à niveau exigées et a retiré les mesures compensatoires qui avaient été mises en place pour assurer une protection adéquate

contre les incendies pendant l'exécution des mises à niveau. Le personnel de la CCSN a conclu qu'Énergie NB respectait les exigences de la norme N293-07 en décembre 2014 et a levé le point d'arrêt imposé pour l'exploitation continue.

Le personnel de la CCSN continuera de surveiller la mise en œuvre du programme en 2015.

### **Conception du composant**

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

Énergie NB a en place un programme d'inspection du combustible bien élaboré. En 2014, 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 permettra 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). Énergie NB travaille de concert avec le secteur de l'énergie nucléaire canadien pour mettre sur pied un programme global de surveillance de l'état des câbles. Le personnel de la CCSN continuera de suivre de près les progrès d'Énergie NB à ce chapitre. On estime que cette question a faible importance sur le plan de la sûreté.

### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **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 rendement du programme d'entretien à la centrale de Point Lepreau est demeuré satisfaisant. À la lumière des examens et des inspections, le personnel de la CCSN a conclu qu'il n'y a eu aucun problème d'entretien d'importance sur le plan de la sûreté. Le nombre de travaux d'entretien correctif en retard a été réduit et a atteint la moyenne des pratiques exemplaires du secteur nucléaire. Le nombre de travaux d'entretien déficient en retard était plus élevé que la moyenne de l'industrie au cours des deux dernières années, mais une tendance positive a été constatée. Le personnel de la CCSN a continué de surveiller l'efficacité des mesures que prend le titulaire de permis pour réduire le nombre de travaux d'entretien déficient en retard en effectuant de façon régulière des examens documentaires et des inspections. 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.

#### **Intégrité structurale**

Énergie NB a inspecté des composants sélectionnés de l'enveloppe sous pression et réalisé une épreuve de débit de fuite à pression positive dans le bâtiment du réacteur et n'a relevé aucune

dégradation d'importance. Le personnel de la CCSN a examiné les rapports d'inspection finaux et procédé à d'autres activités de surveillance de la conformité et est arrivé à la conclusion que les programmes en vigueur à la centrale de Point Lepreau sont conformes aux exigences réglementaires de la CCSN.

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

Le programme de fiabilité à la centrale de Point Lepreau a continué de répondre aux exigences réglementaires énoncées dans le document RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires* [27].

En 2014, tous les systèmes spéciaux de sûreté à Point Lepreau ont respecté leurs objectifs d'indisponibilité, à l'exception du système de confinement. Pour ce système, les deux incidents décrits ci-dessous ont entraîné une hausse de l'indisponibilité. Dans chaque cas, Énergie NB a immédiatement pris des mesures correctives, conformément à ses Lignes de conduite pour l'exploitation, et a évalué l'incidence potentielle sur la sûreté nucléaire.

Le premier incident, qui s'est produit pendant l'exploitation normale et qui a entraîné le dépassement des objectifs d'indisponibilité du système de confinement, a été causé par un robinet qui fuyait; la fuite a été découverte lors d'un essai d'étanchéité de routine du sas. Le robinet défectueux a été remplacé, ce qui a corrigé la situation.

Lors du second incident, un robinet mal positionné lors d'un arrêt prévu a entraîné l'indisponibilité du système de confinement. Les mesures prises à la suite de l'incident ont été réalisées conformément aux exigences et des mesures correctives ont été mises en place pour éviter qu'une telle situation se reproduise.

Le personnel de la CCSN a vérifié les actions des titulaires de permis et conclu que les incidents relatifs au système de confinement n'avaient pas eu de répercussions importantes sur la sûreté nucléaire. Le personnel de la CCSN a conclu que les mesures prises par Énergie NB étaient acceptables.

#### **Gestion du vieillissement**

Énergie NB a mis en œuvre des processus et des programmes visant à s'assurer que l'état des structures, systèmes et composants (SSC) importants pour la sûreté est bien compris et que les mesures nécessaires pour assurer l'intégrité de ces SSC à mesure que la centrale vieillit sont en place.

#### **Contrôle chimique**

D'après les examens de la documentation effectués en 2014, le personnel de la CCSN a conclu que le rendement du programme de contrôle chimique d'Énergie NB 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 à ces programmes et a conclu que leur mise en œuvre satisfaisait 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

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

Énergie NB a continué de mettre en œuvre son programme ALARA. Le plan quinquennal ALARA a été achevé pendant le premier trimestre de 2014, tel que projeté. En 2014, Énergie NB a identifié des initiatives visant à réduire les expositions des travailleurs. Le personnel de la CCSN surveille les progrès à cet égard.

Les activités normales de vérification de la conformité indiquent que le rendement dans l'application du principe ALARA à la centrale de Point Lepreau était efficace.

#### **Contrôle des doses des 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 Pointe Lepreau sont fournies à la section 2.1.7 et à l'annexe D.

Le personnel de la CCSN a inspecté le contrôle des doses des travailleurs en 2014 et a conclu que le rendement dans ce domaine à la centrale de Point Lepreau était efficace.

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

Le programme de radioprotection à la centrale de Point Lepreau répond aux exigences stipulées dans le *Règlement sur la radioprotection* et comprend des indicateurs servant à surveiller le rendement du programme. En 2014, des améliorations ont été apportées aux procédures pertinentes en réponse aux exigences de la CCSN concernant les améliorations à apporter aux programmes de surveillance et de contrôle de la contamination alpha.

Énergie NB a révisé son principal document relatif au programme de radioprotection, le document SI-01335-A108, *Directives de radioprotection*, à l'automne 2014 afin de définir de façon plus précise les principales exigences du programme et d'améliorer les références aux procédures de mise en œuvre. Énergie NB s'applique à donner suite aux commentaires formulés par le personnel de la CCSN.

Le personnel de la CCSN confirme qu'Énergie NB a établi des objectifs et des cibles ambitieux pour le rendement de son programme de radioprotection et que ceux-ci sont surveillés de façon continue afin d'améliorer le rendement. Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent qu'Énergie NB est efficace en ce qui a trait au rendement de son programme de radioprotection.

#### **Contrôle des risques radiologiques**

Aucun seuil d'intervention n'a été dépassé pour ce qui est de la contamination de surface à la centrale de Point Lepreau en 2014.

Les activités de vérification de la conformité de routine indiquent que le rendement dans le domaine du contrôle des risques radiologiques à la centrale de Point Lepreau est efficace.

#### **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 0,0003 mSv, bien en deçà de la limite de dose réglementaire 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 répondait aux objectifs de rendement et à toutes les exigences réglementaires pertinentes ou les surpassait. Par conséquent, la cote « Entièrement satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### Rendement

Selon les rapports présentés par Énergie NB, le taux de gravité des accidents à la centrale de Point Lepreau a diminué, passant de 12,0 à zéro en 2014, tout comme la fréquence des accidents, qui est passé de 0,35 à nulle. La fréquence des accidents à Point Lepreau est la plus faible de toutes les centrales nucléaires canadiennes.

#### Pratiques et sensibilisation

À la centrale de Point Lepreau, les pratiques et la sensibilisation excédaient les exigences réglementaires de la CCSN en 2014.

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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

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

Le personnel de la CCSN, après avoir examiné le rapport du titulaire de permis sur la surveillance environnementale, a conclu que les rejets radiologiques dans l'environnement provenant de la centrale de Point Lepreau sont demeurés en deçà des limites réglementaires. Énergie NB a continué la mise en œuvre de la norme N288.4-10, *Programme de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [55] pendant 2014.

La surveillance des eaux souterraines effectuée au site de la centrale de Point Lepreau n'a révélé aucune incidence négative sur le milieu aquatique souterrain due à l'exploitation de la centrale.

#### 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 pour s'assurer que ces activités sont réalisées de manière à prévenir ou à atténuer les effets négatifs sur 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 de rayonnement annuelle au public signalée pour la centrale de Point Lepreau était de 0,03 p. cent de la limite de dose pour le public.

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

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

Pendant 2014, le personnel de la CCSN a réalisé des activités de surveillance réglementaire à la centrale de Point Lepreau, notamment un examen de la documentation, 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 et nucléaire, ayant notamment apporté des améliorations à son programme d'exercice d'urgence. Le personnel de la CCSN a conclu que le rendement d'Énergie NB dans ces domaines était satisfaisant.

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

Le personnel de la CCSN a maintenu une surveillance réglementaire soutenue dans ce domaine pendant 2014. Les inspecteurs de la CCSN ont vérifié que les améliorations à l'équipement et à la performance de la nouvelle brigade de pompiers industrielle ont été apportées avec succès en 2014. Énergie NB a terminé la mise en œuvre d'un programme complet d'intervention en cas d'incendie à la centrale de Point Lepreau qui comprend une capacité d'intervention efficace, des procédures, de la formation et un maintien planifié des compétences.



Inspection des équipements d'intervention d'urgence à Point Lepreau.

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **Réduction des déchets**

Le personnel de la CCSN a confirmé qu'Énergie NB a pris les mesures nécessaires au chapitre de

la réduction, de la ségrégation et de la caractérisation des déchets nucléaires générés par l'exploitation de la centrale de Point Lepreau. Énergie NB a en place un document intitulé Lignes de conduite pour l'exploitation qui décrit la gestion de ses déchets nucléaires à l'intérieur de la centrale nucléaire.

#### **Pratiques en matière de gestion des déchets**

Le site de la centrale de Point Lepreau comprend une installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS). Cette installation n'est pas située juste à côté du réacteur nucléaire et les déchets doivent donc être transportés sur une courte distance à l'intérieur de la zone d'exclusion. Le personnel de la CCSN effectue une surveillance réglementaire des transferts de déchets. Les déchets sont d'abord stockés à l'intérieur de la centrale pour une courte période de temps avant d'être transférés pour en stockage à long terme à l'IGDRS. Énergie NB a démontré qu'elle gère et contrôle de manière cohérente et conforme le stockage des déchets dans le cadre de ses activités. On a observé en 2014 des lacunes mineures qui ont été corrigées adéquatement par le titulaire de permis.

#### **Plans de déclasserment**

Le plan de déclasserment, de même que l'estimation des coûts et la garantie financière connexes, d'Énergie NB ont été examinés et jugés acceptables par la Commission en 2011 et seront examinés de nouveau en 2016, avant le renouvellement du permis en 2017. Par conséquent, le personnel de la CCSN a conclu que le plan de déclasserment, 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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

#### **Arrangements en matière d'intervention**

Les arrangements en matière d'intervention à la centrale de Point Lepreau se sont améliorés. Énergie NB a offert un cours de formation interne de 12 semaines à sa force d'intervention nucléaire qui a débuté en novembre 2014 et s'est poursuivi en 2015. Cette activité a nécessité d'abondantes ressources.

Le personnel de la CCSN a vérifié que les plans de mesures correctives découlant des constatations des inspections ont été mise en œuvre de manière satisfaisante.

### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que l'année dernière.

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

Le personnel de la CCSN a déterminé qu'Énergie NB respectait les exigences réglementaires,

conformément au document RD-336, *Comptabilisation et déclaration des matières premières* [39].

#### **Accès à l'AIEA et assistance à celle-ci**

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 Point Lepreau en 2014 afin de s'assurer qu'aucun détournement de matières nucléaires faisant l'objet de garanties n'avait eu lieu. La CCSN a été avisée par l'AIEA que les résultats de ces inspections étaient satisfaisants.

#### **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* [40].

En 2013, le personnel de la CCSN a informé Énergie NB de ses préoccupations concernant la formation des opérateurs, insuffisante selon lui, qui est à l'origine des rapports opérationnels présentés en retard ou oubliés pour la centrale de Point Lepreau et qui ont donné lieu à des mesures d'application de la part de la CCSN. Énergie NB a depuis pris des mesures correctives pour remédier à ces lacunes. Le personnel de la CCSN continue de surveiller le rendement d'Énergie NB à ce chapitre.

#### **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 à la centrale de Point Lepreau afin de s'assurer de la mise en œuvre efficace des mesures en matière de garanties à la centrale.

En octobre 2014, l'AIEA a procédé à une vaste campagne de profilage du rayonnement et de pose de scellés au site de stockage à sec du combustible usé de la centrale de Point Lepreau. Aucun problème n'est survenu.

---

#### **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 pertinentes. Par conséquent, la cote « Satisfaisant » lui a été attribuée, soit la même que 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* [7]. Aucun événement important n'a été signalé en vertu du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* au sujet des expéditions transportées en provenance et à destination de Point Lepreau. Énergie NB a continué de mettre en œuvre et de tenir à jour un programme d'emballage et de transport efficace à la centrale de Point Lepreau.

---

### 3.5.2 Développements en matière de réglementation

#### 3.5.2.1 Permis

Le permis de la centrale de Point Lepreau a été renouvelé en février 2012 pour une période de cinq ans (jusqu'au 30 juin 2017). En 2012, dans sa décision sur le renouvellement du permis de Point Lepreau, la Commission a incorporé à celui-ci un point d'arrêt réglementaire enjoignant Énergie NB à se conformer à la norme N293-07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU* [50] d'ici le 31 décembre 2014. En outre, la Commission a exigé qu'Énergie NB effectue une évaluation des risques sismiques propres au site et qu'elle en divulgue les résultats dans le cadre de son programme d'information publique.

#### **Point d'arrêt réglementaire lié à la conformité en matière de protection-incendie**

Afin de s'assurer qu'Énergie NB mette en œuvre un programme de gestion des urgences et de protection-incendie adéquat dans un délai acceptable, la Commission a jugé qu'il était nécessaire d'inclure un point d'arrêt réglementaire dans le permis de la centrale de Point Lepreau exigeant qu'Énergie NB se conforme à la norme N293-07. Ce point d'arrêt constitue une condition préalable à la poursuite de l'exploitation de la centrale.

Pour respecter les conditions liées à ce point d'arrêt, le titulaire de permis devait démontrer que le programme de gestion des urgences et de protection-incendie à la centrale de Point Lepreau était conforme à la norme N293-07 au 31 décembre 2014. Cela nécessite d'autres analyses liées à la protection-incendie, des révisions aux procédures et aux pratiques d'exploitation ainsi qu'au programme de protection-incendie, de la formation additionnelle pour le personnel, l'installation d'équipement d'intervention en cas d'urgence de même que des modifications physiques à la centrale.

Le personnel de la CCSN a confirmé, à l'issue de l'évaluation de documents et d'inspections sur le site, qu'Énergie NB avait respecté toutes les conditions préalables et tous les jalons établis par la Commission dans le permis d'exploitation et le Manuel des conditions de permis (MCP) de la centrale de Point Lepreau pour la levée du point d'arrêt imposé sur la poursuite de l'exploitation et qu'Énergie NB était désormais conforme à la norme N293-07.

Le 16 décembre 2014, conformément à la condition 16.4 du permis de la centrale de Point Lepreau, le premier vice-président et chef de la réglementation des opérations de la CCSN a consenti à lever le point d'arrêt pour la poursuite de l'exploitation de la centrale. Il s'agissait du dernier point d'arrêt inclus dans le permis.

#### **Évaluations des risques sismiques propres au site**

En 2012, avec sa décision de renouveler le permis de Point Lepreau, la Commission a exigé qu'Énergie NB effectue une évaluation des risques sismiques propres au site et qu'elle en divulgue les résultats dans le cadre de son programme d'information publique. De plus, Énergie NB s'était engagée à effectuer des études des dangers liés à un tsunami et à des vents forts pour la centrale de Point Lepreau. Ces études font l'objet d'un suivi dans le cadre des mesures à prendre suite à l'accident de Fukushima (MPF) 2.1.1 et 2.1.2 (voir l'annexe G pour plus de détails).

L'entreprise AMEC a terminé l'ébauche de l'évaluation des dangers sismiques propres au site en vertu d'un contrat conclu avec Énergie NB, et l'a remise au titulaire de permis à la fin de 2014. Le sommaire de l'évaluation a été affiché sur le site Web du titulaire de permis. En mai 2015, Énergie NB a remis au personnel de la CCSN l'évaluation finale des dangers sismiques, et cette

évaluation fait actuellement l'objet d'un examen par le personnel de la CCSN et de Ressources naturelles Canada.

Par ailleurs, Énergie NB a présenté en 2014 des rapports de situation au sujet de son étude sur les dangers liés à un tsunami et de son étude sur les dangers associés aux vents forts, pour la centrale de Point Lepreau. Ces études terminées, ainsi que toute autre évaluation et tout autre plan de mesure corrective (au besoin), devraient être soumis à la CCSN en juin 2015. Un compte rendu sera présenté à la Commission sur les résultats des études sur les dangers externes (séismes, tsunami et vents forts) dans le cadre d'une réunion publique prévue pour août 2015.

### **Modifications au permis**

Le permis de la centrale de Point Lepreau a été modifié à deux reprises entre janvier 2014 et avril 2015. Ces modifications sont expliquées en détail à l'annexe H.

### **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 2014 à avril 2015. La plupart des modifications étaient de nature administrative, et les modifications les plus importantes sont expliquées plus en profondeur en annexe H.

Les révisions ont été approuvées par le directeur général de la Direction de la réglementation des centrales nucléaires. Les modifications apportées au MCP n'ont pas entraîné un changement non autorisé à la portée de ce manuel, lequel demeure à l'intérieur des paramètres d'autorisation.

## **3.5.2.2 Mises à jour sur les projets et les 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 aux fins de protection de l'environnement à la centrale de Point Lepreau, conformément aux exigences de la CCSN. Un programme de surveillance du taux de mortalité des poissons à la prise d'eau (effets d'entraînement et d'impaction) et de production de rapports à ce sujet a débuté en juillet 2013 et s'est poursuivi tout au long de 2014. Énergie NB a préparé une ébauche d'une évaluation des risques environnementaux et continue de travailler à l'analyse et à l'examen des écarts des programmes de protection de l'environnement actuels par rapport à la norme N288.6-12, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [19]. Une mise à jour sur les progrès réalisés relativement aux améliorations découlant de cette activité doit être présentée en 2015.

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

### **Autorisations 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 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 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*. Énergie NB est tenue de procéder à une auto-évaluation de la centrale de Point Lepreau en vue de déterminer si une autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* est nécessaire. S'il est déterminé dans l'auto-évaluation que le risque pour le poisson est « grave », Énergie NB devra soumettre une demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur les pêches* d'ici 2017.

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

Avant l'accident de Fukushima Daiichi, Énergie NB avait effectué des examens et des mises à niveau exhaustifs de la sûreté dans le cadre du projet de réfection et de prolongation de la durée de vie de la centrale de Point Lepreau. Certains de ces examens et mises à niveau de la sûreté, comme l'installation de recombineurs autocatalytiques passifs et d'un système de ventilation filtrée de l'enceinte de confinement en cas d'urgence, avaient été effectués spécialement pour tenir compte d'accidents graves comme la panne générale d'électricité subie à la centrale de Fukushima Daiichi.

En mai 2015, tous les dossiers relatifs aux MPF applicables à la centrale de Point Lepreau étaient fermés, à l'exception des MPF 2.1.1 et 2.1.2 portant sur les études probabilistes de sûreté pour les dangers externes. Les activités réalisées en 2014 par Énergie NB afin de clore les dossiers relatifs aux MPF toujours non résolues sont décrites ci-après pour les sujets suivants :

- ***Habitabilité des installations de contrôle en cas d'accident grave (MPF 1.9.1)*** : Le personnel de la CCSN a terminé les examens relatifs à la MPF 1.9.1 présentés dans *rapport d'étape n° 6*. Dans son rapport, Énergie NB explique avoir adopté la méthodologie générique du Groupe des propriétaires de CANDU (COG) pour évaluer l'habitabilité sur le site de la centrale de Point Lepreau. Dans l'ensemble, le personnel de la CCSN a conclu que l'information contenue dans le rapport d'Énergie NB respectait l'intention de la MPF 1.9.1 au chapitre des produits livrables et des critères de fermeture du dossier. Par conséquent, le dossier de la MPF 1.9.1 a été clos. Cela ne signifie pas pour autant que l'examen détaillé réalisé par le personnel de la CCSN de l'évaluation de l'habitabilité d'Énergie NB pour la centrale de Point Lepreau est terminé. Tout problème et aspect à améliorer et toute lacune seront communiqués à Énergie NB.
- ***Amélioration de la modélisation des dangers externes (MPF 2.1.1 et 2.1.2)*** : Conformément à la demande de la Commission, Énergie NB a accepté de présenter une évaluation révisée des dangers sismiques au personnel de la CCSN, qui s'assure du respect de cet engagement dans le cadre du suivi des dossiers des MPF 2.1.1 et 2.1.2. Dans l'information qu'elle a soumise (*Rapport d'étape n° 6*), Énergie NB a fourni des renseignements additionnels sur les progrès réalisés concernant les travaux liés aux évaluations des dangers externes : l'étude probabiliste des dangers sismiques; l'étude probabiliste des dangers liés aux tsunamis et aux inondations; et l'étude des dangers liés aux vents, et a indiqué une date d'échéance de ces travaux en juin 2015. Le personnel de la CCSN a reçu l'évaluation des dangers sismiques en mai 2015. Puisque la modélisation probabiliste et déterministe propre au site pour évaluer les dangers externes est la première de son genre au Canada, il y a eu quelques problèmes techniques qui ont entraîné des délais. Énergie NB s'affaire à résoudre ces problèmes. Les MPF 2.1.1 et 2.1.2 demeurent ouvertes pour Énergie NB, mais la société prévoit demander la fermeture de ces MPF d'ici juin 2015 en même temps qu'elle soumettra les études restantes sur les dangers externes.

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 comptes rendus annuels sur cette mise en œuvre seront présentés à la Commission dans le cadre du rapport sur les centrales nucléaires.

---

#### **3.5.2.4 Communication publique**

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

Aucun rapport initial d'événement (RIE) n'a été présenté pour la centrale de Point Lepreau pour la période comprise entre janvier 2014 et avril 2015.

---



#### 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 des centrales nucléaires dans leur ensemble en 2014. 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 documentaires, d'activités de surveillance sur le site, d'inspections sur le terrain et d'autres activités de vérification de la conformité en regard des exigences, des attentes et des objectifs de rendement pertinents.

Le personnel de la CCSN a conclu que les centrales nucléaires au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2014 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 du public n'a reçu de dose de rayonnement supérieure aux limites réglementaires;
- 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 leur permis en ce qui a trait 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 16 présente un sommaire des cotes de rendement attribuées au cours de la période 2010-2014 à chaque centrale nucléaire au Canada. Il donne, pour chacune des centrales, la cote attribuée à chacun des 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 2014 :

- Dans l'ensemble des centrales, la cote « Entièrement satisfaisant » (ES) a été attribuée au rendement pour un total de 14 DSR – soit le nombre le plus élevé depuis que la structure

des DSR a été adoptée en 2010 et une hausse de trois par rapport au nombre établi en 2013, qui représentait alors un record.

- En ce qui a trait au rendement pour les DSR « Santé et sécurité classiques », « Gestion des déchets » et « Sécurité », la cote « Entièrement satisfaisant » représente la cote moyenne de l'ensemble des centrales nucléaires. Pour le DSR « Gestion des déchets », quatre des six centrales ont reçu la cote « Entièrement satisfaisant », tandis que pour les DSR « Santé et sécurité classiques » et « Sécurité », trois des six centrales ont reçu la cote « Entièrement satisfaisant ». La cote moyenne affichée par l'ensemble des centrales nucléaires pour le DSR « Gestion des déchets » s'est donc améliorée, puisque la cote « Satisfaisant » avait été attribuée à ce DSR en 2013; pour sa part, la cote moyenne obtenue par l'ensemble des centrales nucléaires pour les DSR « Santé et sécurité classiques » et « Sécurité » est demeurée inchangée par rapport à 2013.
- La cote intégrée de rendement est « Entièrement satisfaisant » (ES) dans le cas des centrales de Darlington et de Bruce-B, et « Satisfaisant » (SA) pour ce qui est des autres centrales. La cote intégrée de rendement affichée par la centrale de Darlington est donc demeurée inchangée par rapport à 2013, tandis que celle obtenue par la centrale de Bruce-B s'est améliorée, passant de « Satisfaisant » en 2013 à « Entièrement satisfaisant » en 2014.
- Aucune DSR n'a reçu une cote de rendement « Inférieur aux attentes » (IA) ou « Inacceptable » (IN). Il en avait également été ainsi pour la période comprise entre 2011 et 2013.

**Tableau 16 : Tendances des cotes de rendement attribuées pour la période comprise entre 2010 et 2014**

Domaine de sûreté et de réglementation	Année	Bruce -A	Bruce -B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne des centrales
Système de gestion	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</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	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</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	2010	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Analyse de la sûreté	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Conception matérielle	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Aptitude fonctionnelle	2010	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Radioprotection	2010	IA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	ES	SA	SA	SA
	<b>2014</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	2010	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2011	ES	ES	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	ES	ES	ES	SA	SA	ES	ES
	2013	ES	ES	ES	SA	SA	ES	ES
	<b>2014</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>
Protection de l'environnement	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>
Gestion des	2010	SA	SA	SA	SA	SA	IA	SA

Domaine de sûreté et de réglementation	Année	Bruce -A	Bruce -B	Darlington	Pickering	Gentilly-2	Point Lepreau	Moyenne des centrales
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
	<b>2014</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	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>
Sécurité	2010	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	ES	ES	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	ES	ES	ES	ES	SA	SA	ES
	<b>2014</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>
Garanties et non-prolifération	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</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	2010	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</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	2010	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2011	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2012	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	2013	SA	SA	ES	SA	SA	SA	SA
	<b>2014</b>	<b>SA</b>	<b>ES</b>	<b>ES</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>	<b>SA</b>

En outre, voici ce qu'indique le tableau 16 pour l'ensemble des centrales nucléaires 2014 :

- La cote de rendement « Entièrement satisfaisant » a été attribuée quatre fois dans le cas de la centrale de Darlington (pour le rendement dans les DSR « Conduite de l'exploitation », « Radioprotection », « Gestion des déchets » et « Sécurité »). Le nombre de fois où cette cote a été attribuée dans le cas de cette centrale, soit quatre, n'a donc pas changé en comparaison avec 2013. Par ailleurs, l'une des cotes de rendement s'est améliorée à cette centrale, soit celle attribuée au rendement pour le DSR « Gestion des déchets », qui est passée de « Satisfaisant » en 2013 à « Entièrement satisfaisant » en 2014. Cependant, le personnel de la CCSN a déterminé que la cote devant être attribuée au rendement pour le DSR « Santé et sécurité classiques » à la centrale de Darlington pour l'année 2014 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 trois fois dans le cas de la centrale de Bruce-A (pour le rendement dans les DSR « Santé et sécurité classiques », « Gestion des déchets » et « Sécurité »), soit dans un DSR de plus qu'en

2013, à savoir le DSR « Gestion des déchets ».

- 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 »), soit dans deux DSR de plus qu'en 2013, à savoir les DSR « Conduite de l'exploitation » et « Gestion des déchets ».
- La cote de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » a été attribuée deux fois dans le cas de la centrale de Pickering (pour le rendement dans les DSR « Radioprotection » et « Sécurité »), un résultat identique à celui de 2013.
- La cote de rendement en matière de sûreté « Entièrement satisfaisant » a été attribuée une fois dans le cas de la centrale de Point Lepreau, pour le rendement dans le DSR « Santé et sécurité classiques », soit la même que celle de l'année 2012.
- En résumé, 14 cotes de rendement « Entièrement satisfaisant » ont été attribuées pour l'ensemble des DSR. Des améliorations ont mené à une hausse de la cote de rendement, qui est passée à « Entièrement satisfaisant » pour le DSR « Conduite de l'exploitation » en ce qui a trait à la centrale de Bruce-B et pour le DSR « Gestion des déchets » aux centrales de Bruce-A, de Bruce-B et de Darlington. Par contre, la cote attribuée au rendement pour le DSR « Santé et sécurité classiques » à la centrale de Darlington est passée de « Entièrement satisfaisant » en 2013 à « Satisfaisant » en 2014. Malgré cela, le nombre de cotes de rendement « Entièrement satisfaisant » a augmenté de trois par rapport à 2013, ce qui représente une deuxième hausse consécutive après la hausse de deux observée en 2012.

En 2014, le personnel de la CCSN a constaté que les titulaires de permis ont continué d'apporter des améliorations à la sûreté dans le cadre des mesures à prendre après l'accident de Fukushima (MPF). Les MPF, telles qu'elles sont définies dans le *Plan d'action intégré de la CCSN* [2] et mises en œuvre par les titulaires de permis de centrale nucléaire, englobent des améliorations sur le plan de la sûreté visant 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 de la mise en application des 36 MPF au sein de leurs centrales respectives. En mai 2015, tous les dossiers associés aux MPF devant être prises à court et à moyen terme étaient clos, sauf pour ce qui est de deux MPF à moyen terme à la centrale de Point Lepreau ayant trait aux études probabilistes de sûreté portant sur les dangers externes. Les titulaires de permis de centrale nucléaire sont en bonne voie d'apporter toutes les améliorations prévues d'ici décembre 2015, qui est l'échéance fixée dans le *Plan d'action intégré de la CCSN*.

## Annexe A : Définitions des 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 2014 se trouvent au tableau A.1.

**Tableau A.1 : Domaines de sûreté et de réglementation et domaines particuliers utilisés par la CCSN pour évaluer le rendement des titulaires de permis**

DSR	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 dossiers</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 de 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>• Évaluation des risques environnementaux</li> <li>• Gestion des dossiers de sûreté (y compris les programmes de recherche et 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> <li>• Conception des structures</li> <li>• Conception des systèmes</li> </ul>

DSR	Domaines particuliers
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception du composant</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 des travailleurs</li> <li>• Rendement du programme de radioprotection</li> <li>• Contrôle des risques 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> </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 comptabilisation 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>
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

Le DSR « Système de gestion » 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 intègre des mesures visant à se conformer à toutes les exigences réglementaires et autres pour permettre au titulaire de permis d'atteindre ses objectifs en matière de sûreté, de surveiller 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

Le DSR « Gestion de la performance humaine » 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*

Le personnel des titulaires de permis est présent en nombre suffisant dans tous les secteurs de travail pertinents, il possède les connaissances et compétences requises et il a accès aux procédures et aux outils dont il a besoin pour effectuer ses tâches en toute sécurité.

## 3. Conduite de l'exploitation

Le DSR « Conduite de l'exploitation » 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

Le DSR « Analyse de la sûreté » 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*

L'organisation démontre que les conséquences des accidents de dimensionnement sont acceptables. Les systèmes de protection en place permettent de contrôler la puissance, de refroidir le combustible et de confiner toute radioactivité pouvant émaner de la centrale, et ce, de façon adéquate.



## 5. Conception matérielle

Le DSR « Conception matérielle » 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 disponible au fil du temps et des changements qui surviennent dans l'environnement externe.

### *Objectifs de rendement*

Il est confirmé que les SSC importants pour la sûreté et la sécurité nucléaires continuent de respecter leur dimensionnement, quel que soit l'état d'exploitation, et ce, jusqu'à la fin de leur durée de vie nominale.

## 6. Aptitude fonctionnelle

Le DSR « Aptitude fonctionnelle » comprend les activités qui ont une incidence sur l'état physique des 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

Le DSR « Radioprotection » 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

Le DSR « Santé et sécurité classiques » englobe la mise en œuvre d'un programme qui vise à gérer les dangers en matière de sécurité sur le lieu de 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

Le DSR « Protection de l'environnement » 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

Le DSR « Gestion des urgences et protection-incendie » 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 appropriées sont en place concernant la préparation aux situations d'urgence et la capacité d'intervention, qui permettraient d'atténuer les effets des rejets accidentels de substances nucléaires et dangereuses sur l'environnement, sur la santé et la sûreté des personnes et sur le maintien de la sécurité nationale.

## 11. Gestion des déchets

Le DSR « Gestion des déchets » 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

Le DSR « Sécurité » 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

Le DSR « Garanties et non-prolifération » 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 ainsi que de toutes mesures découlant 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**

Le DSR « Emballage et transport » 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***

Toutes les expéditions en provenance du site sont conformes au *Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires* et au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* [41]. Le transport de substances nucléaires à l’intérieur de l’installation nucléaire où l’accès à la propriété est contrôlé est exempté du *Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires*.

## **Annexe B : Définitions des cotes et méthodes d'attribution**

### **B.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 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 domaine 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 domaine 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 domaine, 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.

### **B.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 documentaires 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 réglementaires dans les cas où le rendement en matière de sûreté se situe dans une zone d'interface entre deux cotes.

La méthode d'attribution des cotes de rendement est appliquée à trois niveaux distincts :

- les domaines particuliers;
- les domaines de sûreté et de réglementation (DSR);
- l'ensemble d'une centrale (la cote intégrée de rendement d'une centrale (CIR)).

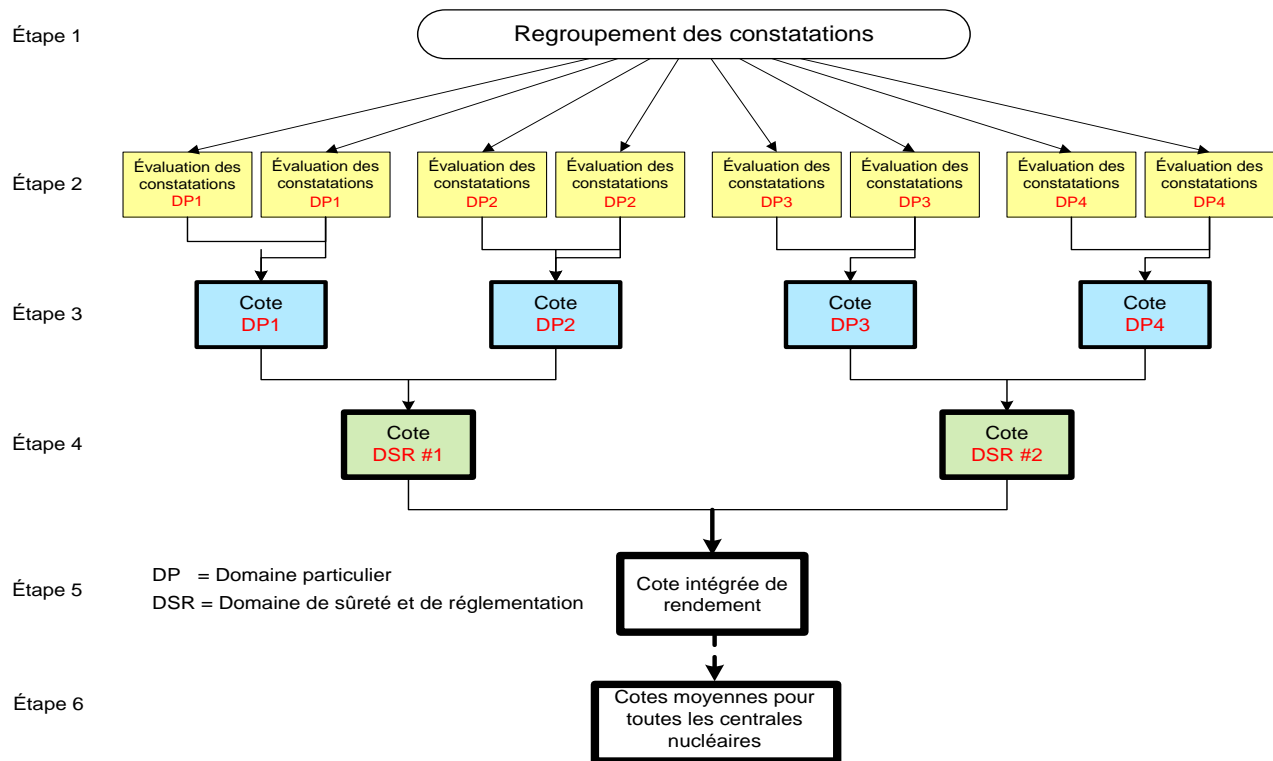
L'importance des observations liées à un domaine particulier sert à déterminer la cote de rendement en matière de sûreté dans ce domaine particulier à une centrale donnée. Le processus d'attribution des cotes permet d'établir une cote de rendement pour chacun des domaines particuliers, tel qu'il est décrit à l'annexe A.

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), à calculer la moyenne de ces valeurs et à convertir la moyenne (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 B.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 B.1 : Méthode de détermination des cotes intégrées de rendement**



Les étapes présentées à la figure B.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 documentaires 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 avec les 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 dans laquelle une constatation est classée 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, aux DSR et 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**

De plus, 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 l'importance

des constatations découlant des activités menées par le personnel de la CCSN, notamment les inspections, les visites sur le terrain, les examens documentaires et le suivi des progrès réalisés par les titulaires de permis au chapitre de la mise en œuvre des mesures d'application de loi. En outre, pour déterminer la cote de rendement qu'il attribuera dans un domaine particulier, le personnel de la CCSN évalue, en tenant compte des opinions techniques et professionnelles recueillies, l'efficacité des mesures de sûreté et de réglementation prises dans ce domaine particulier.

Une fois que les cotes de rendement dans chacun des domaines particuliers sont déterminées, 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 la 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 2014, et le tableau 16 (sous la rubrique « Sommaire et conclusions » à la section 4) montre la tendance suivie par ces cotes au cours des cinq dernières années.



## **Annexe C : 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.

### **C.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, la société Korea Hydro and Nuclear Power Company a parrainé le programme de R-D en matière de sûreté et d'autorisation de même que celui relatif à l'ensemble d'outils normalisés de l'industrie. Hydro-Québec a parrainé le programme de R-D en matière de sûreté et d'autorisation au cours de cette même période. Tel qu'il est mentionné dans le document COG-12-9007, *Vue d'ensemble du programme de R-D du COG : 2012-2013* [56], 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 efficace 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.

### **C.2 Activités de R-D – CCSN**

#### **Recherche à l'appui de la réglementation et évaluation – 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), la priorité est accordée à l'analyse de la sûreté, à la conception matérielle et à 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 dans les centrales nucléaires. Voici des exemples d'activités de recherche actives en 2014 qui sont pertinentes pour les centrales nucléaires :

### ***Analyse de la sûreté***

Une étude importante, intitulée *Intégration des effets du vieillissement dans les études probabilistes de sûreté – phase 3*, a été achevée. L'objectif de cette étude était donc de permettre l'incorporation des effets du vieillissement dans les études probabilistes de sûreté (EPS).

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 en cours. 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 résultats de cette étude seront communiqués au secteur nucléaire et pourraient donner lieu à d'autres améliorations du code SMART-IST.

Une série de six études, sous le thème *Contact Boiling Water Experiments*, est en cours de réalisation aux Laboratoires Nucléaires Canadiens Limitée (LNC) et devrait prendre fin d'ici le 31 mars 2015. Des expériences de ce genre ont déjà été réalisées par le secteur nucléaire. Ces nouvelles études parrainées par la CCSN visent à recueillir des renseignements additionnels. Plus précisément, la CCSN doit 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.

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* est en cours. Cette étude a pour but d'évaluer la faisabilité d'utilisation d'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.

Les travaux ont débuté relativement au projet de recherche intitulé *Amélioration et entretien du code informatique NESTLE-CANDU*. Le code « Nodal Eigenvalue, Steady-state, Transient, Le core Evaluator » (NESTLE) est utilisé pour étudier les effets cinétiques du réacteur nucléaire et simuler des transitoires et des accidents hypothétiques (remarque : « Le » dans l'acronyme NESTLE signifie « low enrichment »). Le code NESTLE-CANDU est une variante du code adapté au réacteur CANDU. La CCSN prévoit incorporer le code amélioré dans un cadre officiel de quantification des incertitudes selon des paramètres de sortie prévus et en appliquant une procédure généralisée pour les simulations thermohydrauliques neutroniques couplées en 3D.

### ***Conception matérielle***

L'interaction sismique sol-structure est une question clé dans l'analyse sismique des installations nucléaires. Il est important d'aborder cette interaction à l'aide d'une approche réglementaire équilibrée et complète. Deux projets sont en cours : l'un vise à concevoir de meilleurs outils analytiques pour étudier l'interaction sol-structure, et l'autre, à élaborer une approche analytique complète pour cette même interaction.

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* a été lancé 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.

Ces trois dernières années, la CCSN a contribué financièrement à une recherche réalisée par le VTT Technical Research Centre de la Finlande, qui porte sur l'élaboration de lignes directrices en matière de conception dans le but de protéger les centrales nucléaires en cas d'écrasement d'un aéroplane.

### ***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 pourraient être utiles dans l'évaluation des marges de sûreté relatives à l'intégrité du tube pendant ce genre de rupture.

La CCSN a entrepris des recherches sur la méthodologie intitulée *Piping Reliability Analysis Including Seismic Events (PRAISE)*. Le projet de recherche *Examen par une tierce partie du code de mécanique probabiliste de la rupture PRAISE-CANDU*, qui porte sur les marges de sûreté en cas d'accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche (APRPGB), est en cours et devrait se terminer en 2015.

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. Un programme de trois ans intitulé *Enquête sur les conséquences de la réaction alcaline des agrégats sur les structures nucléaires existantes* devrait se terminer vers la fin de 2015.

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*. Un rapport final est attendu en 2015.

L'exposition au rayonnement bêta du 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, qui ont débuté en 2011, se poursuivent et devraient prendre fin en 2015. Puisque la nécessité de procéder à des recherches dans ce domaine a également été identifiée en France, les travaux sont réalisés 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 des déchets***

Compte tenu du nombre croissant d'installations nucléaires qui approchent de la fin de leur durée de vie, le déclassement prend de plus en plus d'importance dans les activités réglementaires de la CCSN. Afin

d'aider à orienter la gestion des déchets pour les années à venir, une étude des exigences réglementaires au Canada et sur la scène internationale en matière de stratégies de déclassement des installations nucléaires a été réalisée. Cette étude comprenait un examen documentaire des pratiques exemplaires et des leçons tirées de l'expérience acquise dans le déclassement des installations nucléaires à l'étranger. L'étude a permis de relever des lacunes dans l'approche réglementaire canadienne et a donné lieu à certaines recommandations.

### C.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, leur bilan en matière de sûreté de l'exploitation ayant 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 C.1. Depuis janvier 2014, comme le montre le tableau C.2, pour tous les titulaires de permis, cinq QSC ont été reclassées à une catégorie dont l'importance est moindre sur le plan de la sûreté. Des mesures appropriées sont cependant en place à l'égard des QSC de cette catégorie afin de maintenir des marges de sûreté adéquates, et le personnel de la CCSN continuera de faire un suivi de la gestion de ces questions de sûreté effectuée par les titulaires de permis. Comme le montrent les tableaux C.3 et C.4, 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 service 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.

**Tableau C.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 C.2 : Renseignements sur les questions de sûreté reclassées à la catégorie 2 pour tous les titulaires de permis**

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
CI 1	Intégrité des canaux de combustible et effets sur les parties internes du cœur	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 qui réduisent les conséquences du vieillissement sur l'intégrité des canaux de combustible, tout en assurant la collecte de renseignements appropriés afin de confirmer les hypothèses de l'analyse de la sûreté.	Mai 2014
PF 19	Incidence du vieillissement sur la sûreté de l'exploitation des centrales	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 conduites d'alimentation, les tubes de force et les tubes des générateurs de vapeur). Cependant, les titulaires de permis n'ont pas mis en œuvre pleinement et de façon systématique des programmes de gestion du vieillissement d'autres systèmes et composants.	Décembre 2014

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
PF 20	Méthode d'analyse des surpuissances neutroniques et locales	La fonction de protection contre les surpuissances neutroniques et locales vise à déclencher un arrêt d'urgence (AU) du réacteur, pour des états analysés de celui-ci, avant l'assèchement du combustible. Le seuil de déclenchement est fixé de manière à prévenir tout dommage possible au combustible, principalement en cas de perte de régulation lente.	Les titulaires de permis ont pris des mesures physiques, opérationnelles et analytiques et ont soumis des preuves empiriques pertinentes afin de renforcer la confiance pouvant être accordée aux valeurs des seuils de déclenchement actuels. L'industrie nucléaire continuera de proposer des activités et des calendriers pour l'élaboration et la qualification d'une méthode pratique de détermination des seuils de déclenchement afin d'assurer la protection contre les surpuissances neutroniques.	Février 2015
PSA 3	Conception de la partie classique des centrales – protection contre la vapeur	Cette question s'applique aux centrales à tranches multiples où les ruptures de conduites de vapeur et de conduites d'eau d'alimentation sont les événements qui contribuent le plus à la fréquence des dommages au cœur et à la fréquence des grandes émissions, soit dans une proportion de 70 p. cent à 80 p. cent. Ces ruptures de conduite de vapeur ou de conduite d'eau d'alimentation pourraient occasionner des dommages considérables à nombre de panneaux électriques et systèmes.	Les titulaires de permis doivent envisager des mesures pratiques pour réduire le risque de défaillances en série de systèmes de soutien servant au contrôle, au refroidissement et au confinement (p. ex. l'air d'instrumentation, les systèmes électriques, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, le système d'urgence de décharge forcée de l'air et les refroidisseurs d'air locaux).	Octobre 2014
AA 3	Validation des programmes informatiques et des modèles des centrales	Les titulaires de permis de centrale nucléaire ont élaboré des programmes de validation des programmes informatiques utilisés par le secteur nucléaire afin qu'il soit possible de se fier pleinement aux analyses de la sûreté.	Des efforts supplémentaires sont requis de la part de l'industrie pour démontrer que, de façon générale, les travaux de validation des programmes informatiques déjà effectués sont conformes aux exigences qui permettraient de qualifier pleinement ces programmes.	Décembre 2014

**Tableau C.3 : 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 C.4 : Renseignements sur les autres questions de sûreté**

QSC	Titre	Brève description	Commentaire	Échéance prévue
GL 3	Vieillessement 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 conduites d'alimentation, les tubes de force et les tubes des générateurs de vapeur). Cependant, les titulaires de permis n'ont pas mis en œuvre pleinement et de façon systématique des programmes de gestion du vieillissement d'autres systèmes et composants.	Décembre 2015 (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 en profondeur.	Le secteur nucléaire doit 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
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 2015



## Annexe D : Doses efficaces collectives aux centrales nucléaires

Les figures qui suivent indiquent la tendance sur une période de cinq ans (de 2010 à 2014) en ce qui concerne la dose efficace collective annuelle (ci-après « dose collective ») aux travailleurs à chacune des centrales. Ces données ont été regroupées pour montrer 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). Il convient de souligner que 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 2014, environ 89 % 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).

## **D.1 Doses collectives annuelles aux centrales de Bruce-A et Bruce-B**

En 2014, 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 D.1 et D.2 montrent les doses collectives aux tranches 1 à 4 de la centrale de Bruce-A.

Les quatre tranches de la centrale de Bruce-A étaient en exploitation, mais, collectivement, elles ont passé un total de 268 jours à l'arrêt. Les doses reçues au cours des activités en temps d'arrêt représentent environ 90 p. cent de la dose collective totale reçue à cette centrale. Les travaux en temps d'arrêt comprenaient des inspections planifiées de la voûte, des activités d'entretien et la réparation d'une fuite provenant de raccords Graylock sur la tranche 4.

Les doses reçues au cours des activités routinières représentent environ 10 p. cent de la dose collective totale à la centrale de Bruce-A. La dose interne représente environ 7 p. cent de la dose collective totale à cette centrale. Il s'agit d'une légère hausse par rapport à 2013, qui s'explique par le débit de fuite dans le circuit caloporteur primaire de la tranche 4.

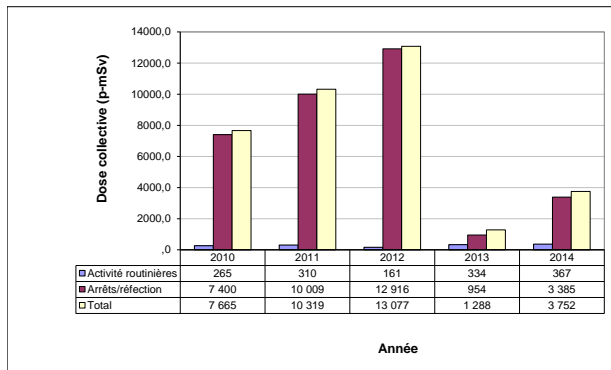
### **Bruce-B**

Les figures D.3 et D.4 montrent les doses collectives aux tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B.

Les quatre tranches de la centrale de Bruce-B étaient en exploitation, mais, collectivement, elles ont passé un total de 133 jours à l'arrêt. Les doses reçues au cours des activités en temps d'arrêt représentent environ 89 p. cent de la dose collective totale reçue à cette centrale. Les travaux en temps d'arrêt comprenaient des inspections planifiées de la voûte et des activités d'entretien.

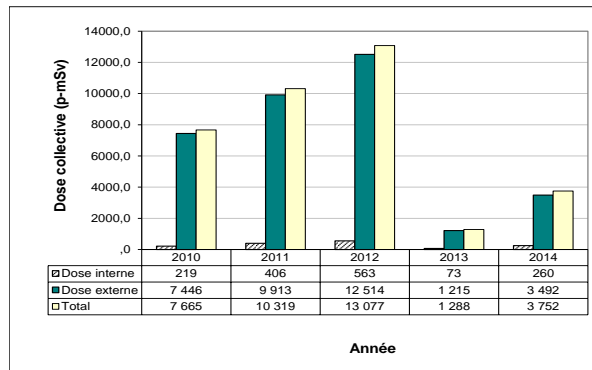
Les doses reçues au cours des activités routinières représentent 11 p. cent de la dose collective totale à la centrale de Bruce-B. La dose interne représente environ 4 p. cent de la dose collective totale à cette centrale, soit la dose la plus basse en six ans, qui s'explique principalement par la priorité constamment accordée à la réduction des expositions au tritium.

**Figure D.1 : Dose collective aux tranches 1 à 4 de la centrale de Bruce-A, pour chaque état d'exploitation\***

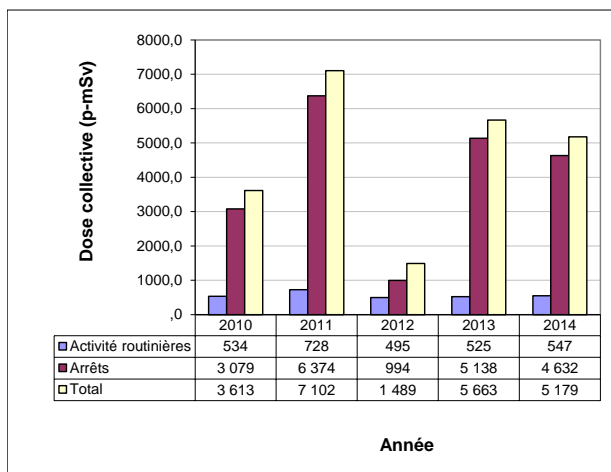


\* Des travaux de réfection ont été réalisés entre 2010 et 2012.

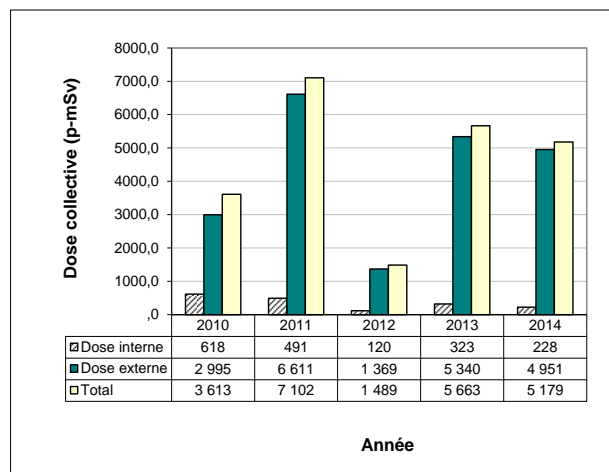
**Figure D.2 : Dose collective par expositions internes et externes aux tranches 1 à 4 de la centrale de Bruce-A\***



**Figure D.3 : Dose collective aux tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B, pour chaque état d'exploitation**



**Figure D.4 : Dose collective par expositions internes et externes aux tranches 5 à 8 de la centrale de Bruce-B**



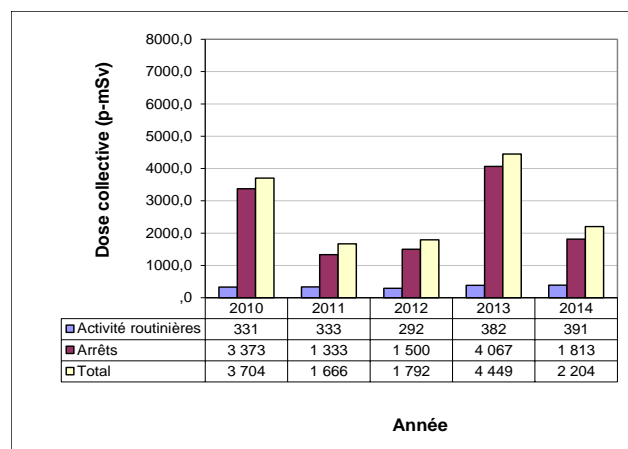
## D.2 Doses collectives annuelles à la centrale de Darlington

En 2014, OPG a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Darlington. Les figures D.5 et D.6 montrent les doses collectives aux tranches 1 à 4 de la centrale de Darlington.

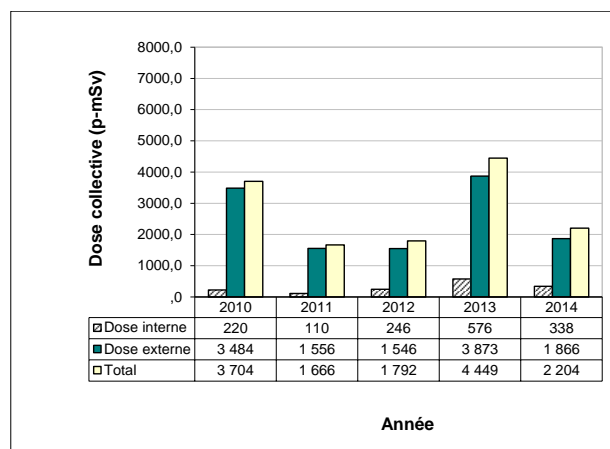
Les quatre tranches de la centrale de Darlington étaient en exploitation, mais collectivement, elles ont passé un total de 104 jours à l'arrêt. Les activités réalisées au cours des arrêts à la centrale de Darlington comptent pour environ 82 p. cent de la dose collective totale à cette centrale, ce qui représente une baisse par rapport à 2013, principalement attribuable à un nombre moins élevé d'arrêts prévus et imprévus découlant du cycle d'arrêts triennal des tranches de la centrale.

Les doses reçues au cours des activités routinières représentent environ 18 p. cent de la dose collective totale. La dose interne représente approximativement 15 p. cent de la dose collective totale; il s'agit là une légère baisse par rapport à 2013, qui est attribuable aux niveaux de tritium dans l'air de l'enceinte de confinement.

**Figure D.5 : Dose collective aux tranches 1 à 4 de la centrale de Darlington, pour chaque état d'exploitation**



**Figure D.6 : Dose collective par expositions internes et externes aux tranches 1 à 4 de la centrale de Darlington**



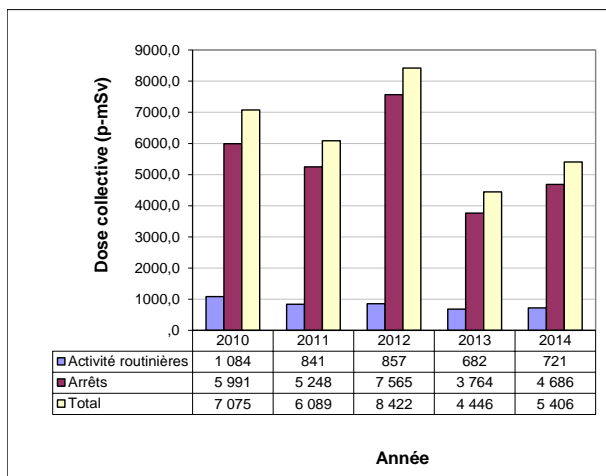
### D.3 Doses collectives annuelles à la centrale de Pickering

En 2014, OPG a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Pickering. Les figures D.7 et D.8 montrent les doses collectives à la centrale de Pickering, tranches 1 à 8.

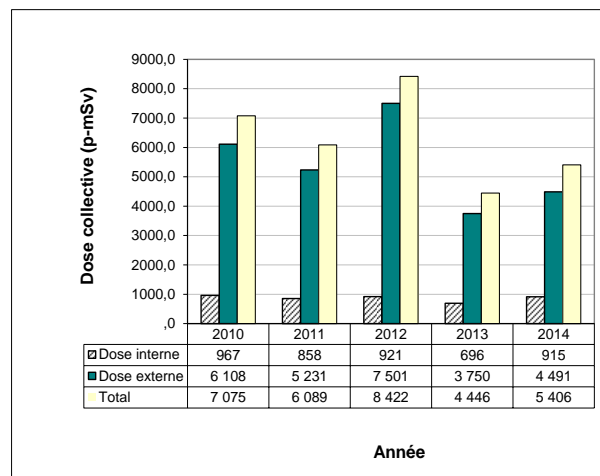
Les tranches 1 et 4 et les tranches 5 à 8 de la centrale de Pickering étaient en exploitation, mais collectivement, elles ont passé un total de 405 jours à l'arrêt. Les tranches 2 et 3 sont demeurées dans un état de stockage sûr. Les doses reçues au cours des activités en temps d'arrêt aux fins d'entretien et d'inspection représentent environ 87 p. cent de la dose totale collective à cette centrale.

Les doses reçues au cours des activités routinières représentent environ 13 p. cent de la dose collective totale. La dose interne représente approximativement 17 p. cent de la dose collective totale; il s'agit là d'une légère baisse par rapport à 2013, en partie attribuable au prolongement des arrêts aux tranches 4 et 8 ainsi qu'aux niveaux de tritium dans l'air des bâtiments réacteurs.

**Figure D.7 : Dose collective aux tranches 1 à 8 de la centrale de Pickering, pour chaque état d'exploitation**



**Figure D.8 : Dose collective par expositions internes et externes aux tranches 1 à 8 de la centrale de Pickering**



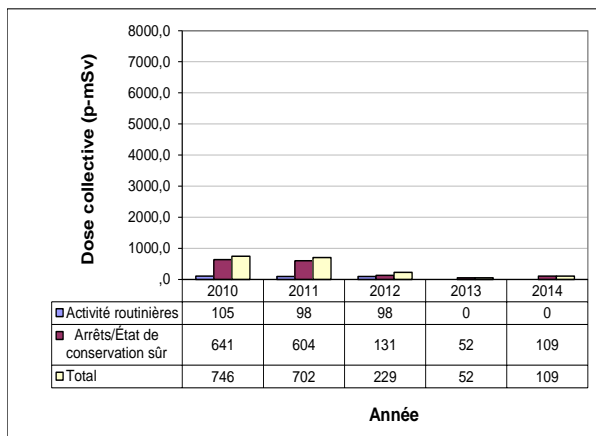
### D.4 Doses collectives annuelles à la centrale de Gentilly-2

En 2014, Hydro Québec a effectué un contrôle efficace des expositions des travailleurs au rayonnement à la centrale de Gentilly-2. Les figures D.9 et D.10 montrent les doses collectives à la centrale de Gentilly-2.

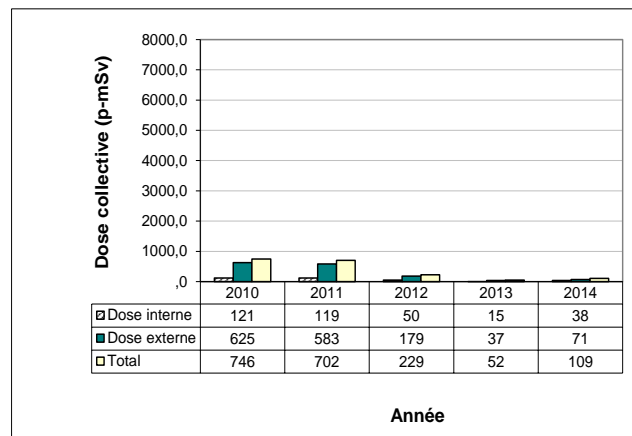
Une augmentation des doses collectives a été observée à la centrale de Gentilly-2 en raison des travaux radiologiques associés à la transition d’une tranche en exploitation vers un état de stockage sûr; ces travaux comprenaient le drainage et l’assèchement des systèmes du modérateur et du circuit caloporteur, l’installation d’un revêtement dans la piscine de stockage du combustible usé et le transfert des résines de purification et du combustible usé.

La dose collective totale à cette centrale est entièrement attribuable aux activités de transition vers un état de stockage sûr. La dose interne représente environ 35 p. cent de la dose collective totale à cette centrale, soit une augmentation par rapport à 2013 attribuable au drainage et à l’assèchement des systèmes du modérateur et du circuit caloporteur.

**Figure D.9 : Dose collective à la centrale de Gentilly-2, pour chaque état d’exploitation**



**Figure D.10 : Dose collective par expositions internes et externes à centrale de Gentilly-2**



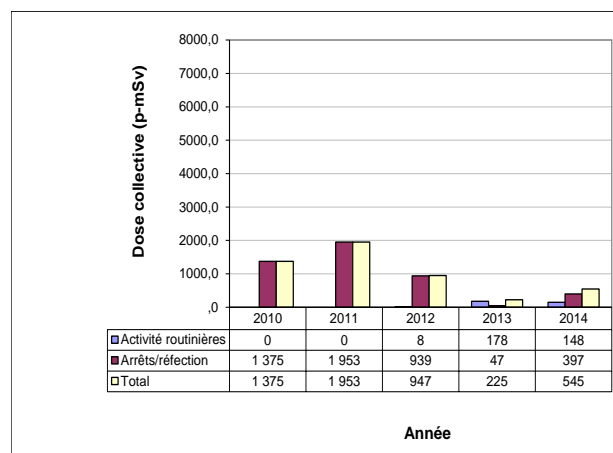
### D.5 Doses collectives annuelles à la centrale de Point Lepreau

En 2014, 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.

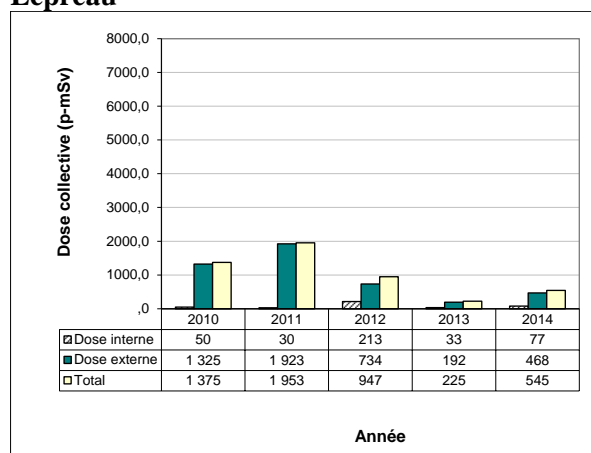
La centrale de Point Lepreau était en exploitation, mais elle a passé un total de 66 jours à l'arrêt. Les activités réalisées au cours des arrêts à la centrale de Point Lepreau comptent pour environ 73 p. cent de la dose collective totale à cette centrale, comparativement à 21 p. cent en 2013, un bond qui s'explique par l'augmentation du nombre de jours à l'arrêt. Les travaux en temps d'arrêt comprenaient un arrêt prévu et un arrêt imprévu.

Les doses reçues au cours des activités routinières représentent environ 27 p. cent de la dose totale collective à la centrale de Point Lepreau. La dose interne représente approximativement 15 p. cent de la dose collective totale à cette centrale, soit la même qu'en 2013.

**Figure D.11 : Dose collective à la centrale de Point Lepreau, pour chaque état d'exploitation\***



**Figure D.12 : Dose collective par expositions internes et externes à la centrale de Point Lepreau\***



\* Des travaux de réfection ont eu lieu à la centrale entre 2010 et 2012.

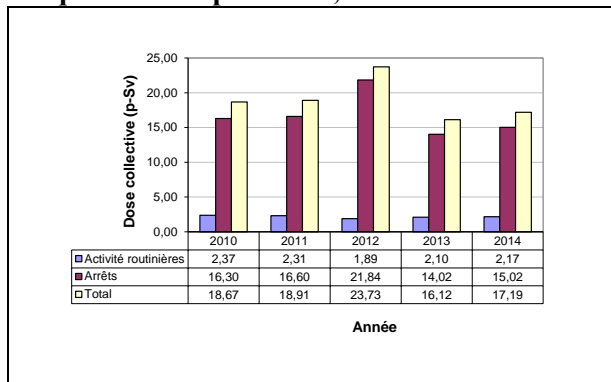
## D.6 Moyenne des doses collectives aux centrales nucléaires en exploitation au Canada

En tout, 19 réacteurs étaient en exploitation en 2014.

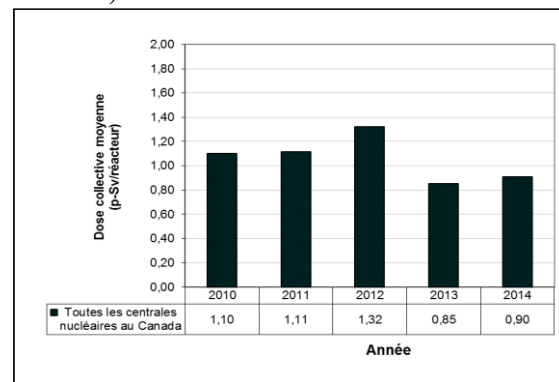
Comme le montrent les figures D.13 et D.14, les doses collectives totales aux centrales nucléaires et la moyenne de la dose collective par réacteur en exploitation ont connu une légère augmentation (de l'ordre de 6 p. cent approximativement) par rapport à 2013, mais les tendances demeurent stables depuis 2010. Cette augmentation est révélatrice du type et de la portée des travaux réalisés à chaque centrale.

Tout comme c'était le cas en 2013, la valeur de la dose collective annuelle par tranche en 2014 (0,90 p-Sv) est inférieure à la plus faible valeur de cette dose enregistrée au cours de la période allant de 2010 à 2013, soit environ 1 p-Sv par tranche. La mise en œuvre d'initiatives ALARA visant entre autres le renforcement du blindage, la réduction des termes sources et une meilleure planification des travaux ont contribué à une baisse globale de la dose collective par tranche dans l'ensemble des centrales nucléaires au Canada.

**Figure D.13 : Dose collective aux centrales nucléaires en exploitation au Canada, pour chaque état d'exploitation, de 2010 à 2014**



**Figure D.14 : Moyenne de la dose collective pour les centrales nucléaires en exploitation au Canada, de 2010 à 2014**





## Annexe E : Limites de rejet dérivées (LRD) pour les centrales nucléaires canadiennes

Afin d'estimer les doses de rayonnement auxquelles les membres du public peuvent être exposés 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 LOD sont calculées à l'aide d'une méthode recommandée par l'Association canadienne de normalisation dans sa norme 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* [57].

Les tableaux E.1 et E.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 s'il s'agit d'un seul radionucléide, soit le térabecquerel-million d'électronvolts s'il s'agit d'un mélange de radionucléides.

**Tableau E.1 : LRD pour les effluents gazeux**

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>5 c</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>5 c</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>4 c</sup>	0,67	3,5 x 10 <sup>2</sup>
Pickering 1 et 4 <sup>iv</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	9,8	3,2 x 10 <sup>4 c</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>4 c</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>4 c</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. Tbq-Mev (térabecquerel-million d'électronvolts)

d. Particules (bêta/gamma)

**Tableau E.2 : LRD pour les effluents liquides**

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 et 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>

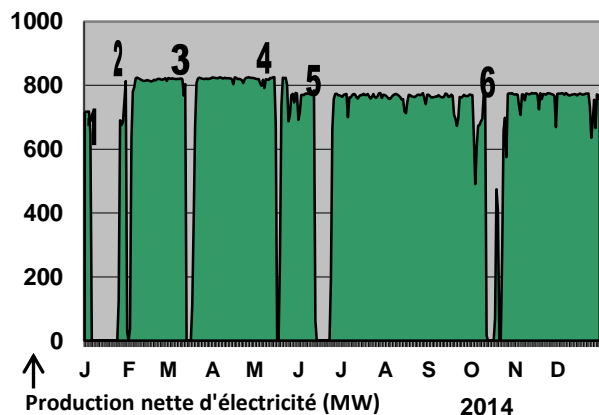
a. Oxyde de tritium (HTO)

- i Commission canadienne de sûreté nucléaire (mai 2014), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station A* (PERP 15.00/2015), annexe C : « Derived Release Limits »
- ii Commission canadienne de sûreté nucléaire (mai 2014), *Nuclear Power Reactor Operating Licence Bruce Nuclear Generating Station B* (PERP 16.00/2015), annexe C : « Derived Release Limits »
- iii 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)
- iv Commission canadienne de sûreté nucléaire (septembre 2013), Manuel des conditions de permis (LCH-PNGS-R000 en appui au PERP 48.00/2018)
- v Commission canadienne de sûreté nucléaire (septembre 2013), Manuel des conditions de permis (LCH-PNGSR000 en appui au PERP 48.00/2018)
- vi Commission canadienne de sûreté nucléaire (juillet 2014), Manuel des conditions de permis (MCP-GENTILLY-2-R003 en appui au PERP 10.02/2016)
- vii 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 »

## Annexe F : Graphiques de l'historique de la puissance des réacteurs au Canada en 2014

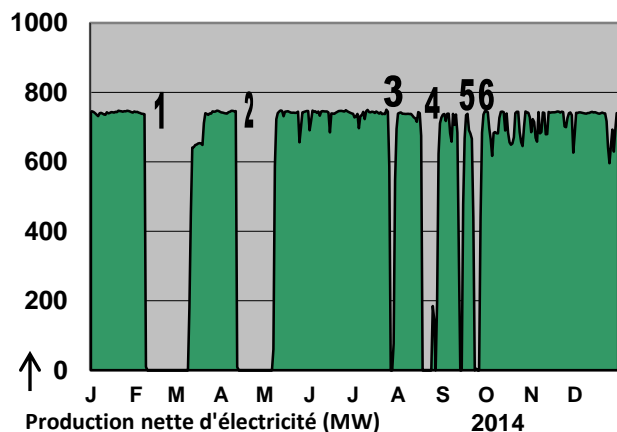
Les figures F.1 à F.20 montrent les graphiques de l'historique de la puissance des réacteurs au Canada en 2014. Ces graphiques indiquent quand les arrêts (prévus et imprévus) ont eu lieu au cours de l'année de même que les baisses de puissance qui les ont accompagnés. De brèves notes expliquant ces baisses de puissance accompagnent ces graphiques.

**Figure F.1 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Bruce-A**



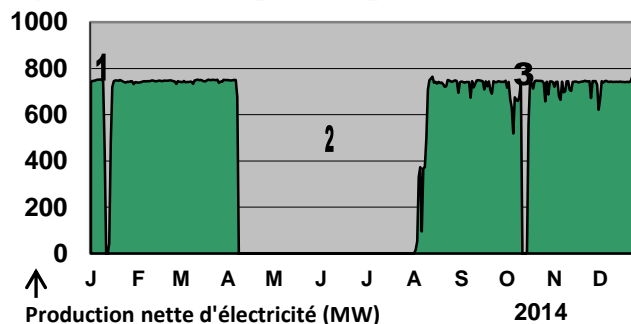
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une valve d'injection de poison d'un système d'arrêt d'urgence
- 2 Arrêt imprévu causé par une défaillance dans un transformateur du système d'alimentation électrique
- 3 Arrêt imprévu causé par une défaillance de la turbine
- 4 Arrêt pour reconnecter le transformateur du système d'alimentation électrique
- 5 Arrêt imprévu en raison d'un problème concernant la pureté de l'hydrogène produite par le générateur
- 6 Arrêt d'un système d'arrêt d'urgence pour réparer une valve d'injection de poison, qui a été suivi par une défaillance dans un système de régulateur de la turbine

**Figure F.2 : Historique de la puissance de la tranche 2 à la centrale de Bruce-A**



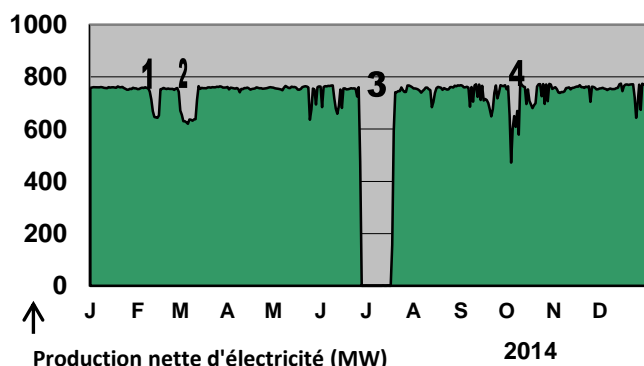
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'hydrogène dans le générateur
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'hydrogène dans le générateur
- 3 Arrêt imprévu en raison d'un problème au poste de manœuvres
- 4 Arrêt imprévu causé par une défaillance de la pompe dans le circuit caloporteur
- 5 Arrêt imprévu en raison d'un problème au poste de manœuvres
- 6 Arrêt imprévu en raison d'un problème au poste de manœuvres

**Figure F.3 : Historique de la puissance de la tranche 3 à la centrale de Bruce-A**



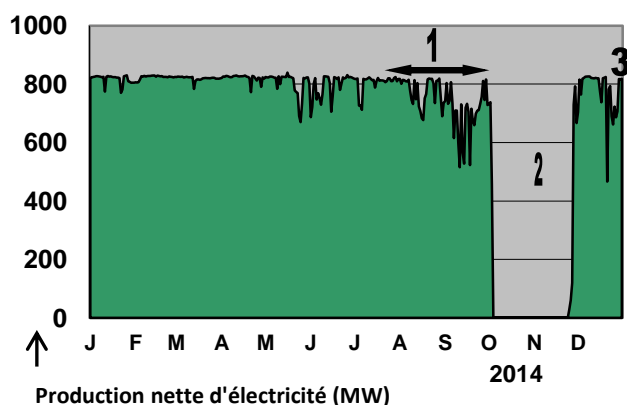
- 1 Arrêt imprévu pour réparer une fuite de vapeur
- 2 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine, inspecter des composants et remplacer le rotor de la turbine
- 3 Arrêt imprévu pour réparer une fuite du circuit d'eau de service

**Figure F.4 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Bruce-A**



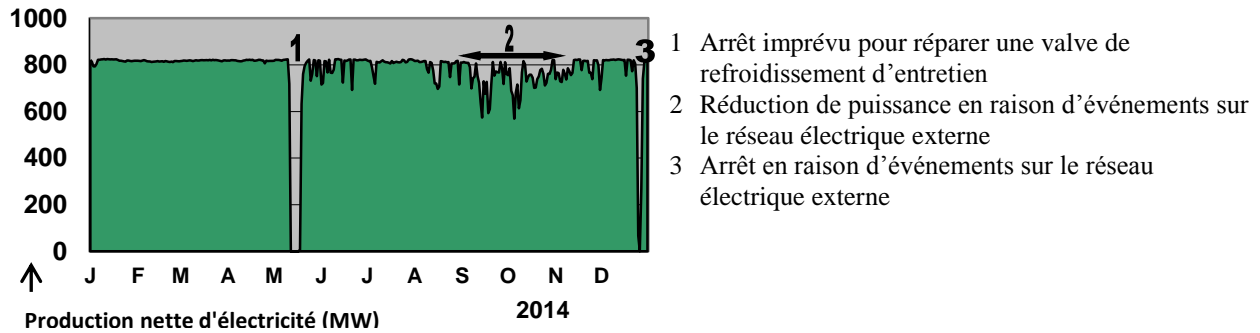
- 1 Réduction de puissance pour réparer une fuite du tube du condenseur
- 2 Réduction de puissance pour réparer une fuite du tube du condenseur
- 3 Arrêt imprévu en raison d'un problème au poste de manœuvres
- 4 Réduction de puissance en raison d'événements sur le réseau électrique externe

**Figure F.5 : Historique de la puissance de la tranche 5 à la centrale de Bruce-B**

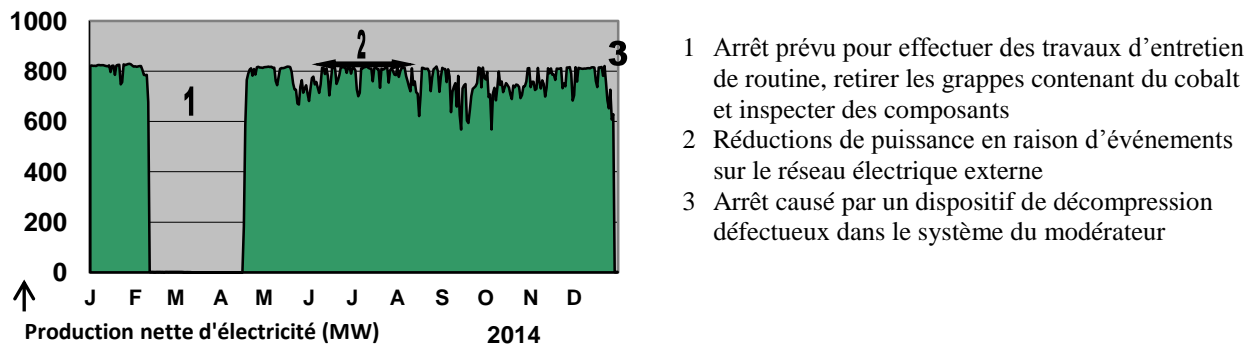


- 1 Réduction de puissance en raison d'événements sur le réseau électrique externe
- 2 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine, retirer les grappes contenant du cobalt et inspecter des composants
- 3 Réduction de puissance en raison d'événements sur le réseau électrique externe

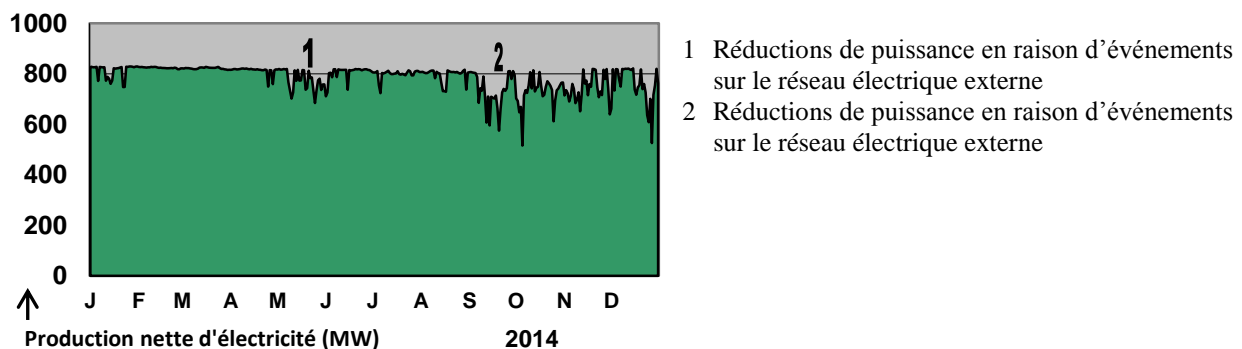
**Figure F.6 : Historique de la puissance de la tranche 6 à la centrale de Bruce-B**



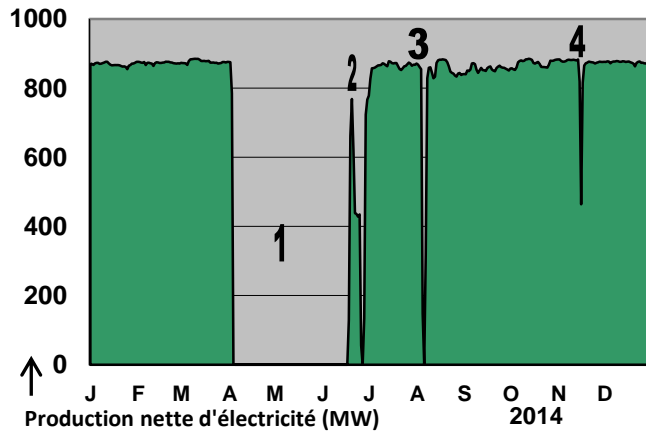
**Figure F.7 : Historique de la puissance de la tranche 7 à la centrale de Bruce-B**



**Figure F.8 : Historique de la puissance de la tranche 8 à la centrale de Bruce-B**

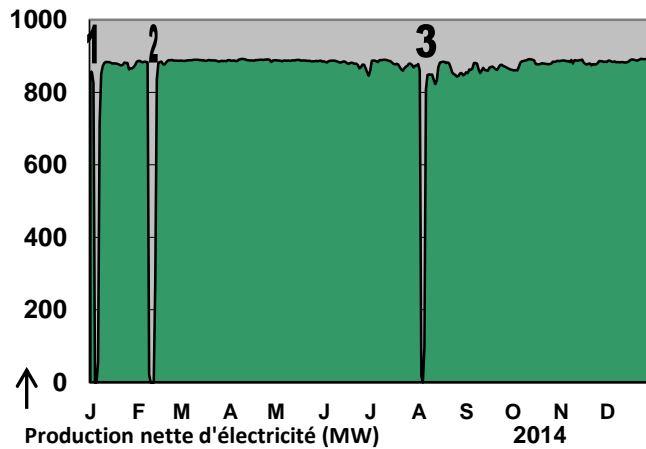


**Figure F.9 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Darlington**



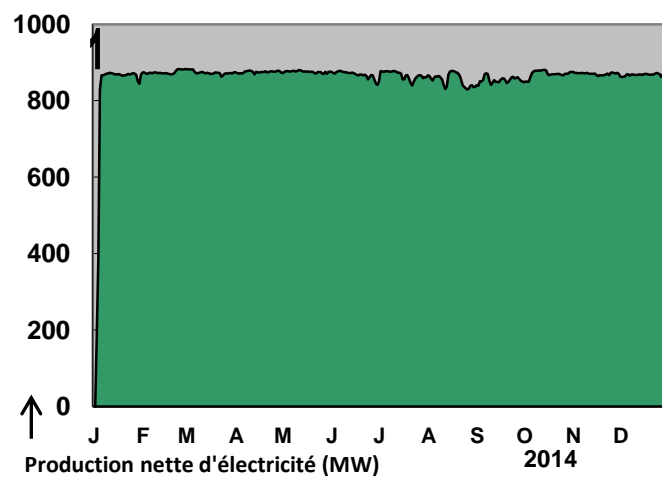
- 1 Arrêt prévu pour des travaux d'entretien de routine et l'inspection de composants
- 2 Arrêt imprévu en raison d'un problème concernant la sortie de la turbine
- 3 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'eau lourde dans la voûte du réacteur
- 4 Réduction de puissance pour effectuer des travaux d'entretien sur les ordinateurs de surveillance de puissance du réacteur

**Figure F.10 : Historique de la puissance de la tranche 2 à la centrale de Darlington**



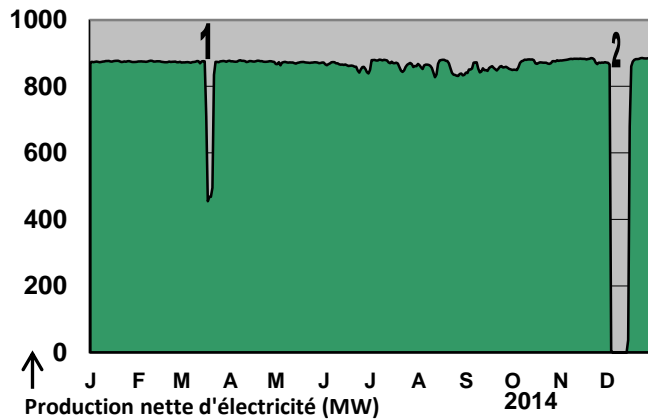
- 1 Arrêt imprévu pour effectuer des essais sur le système d'arrêt d'urgence du réacteur
- 2 Arrêt imprévu causé par un problème touchant la température de l'air dans la voûte du réacteur
- 3 Arrêt imprévu pour réparer le transformateur de sortie électrique de la centrale

**Figure F.11 : Historique de la puissance de la tranche 3 à la centrale de Darlington**



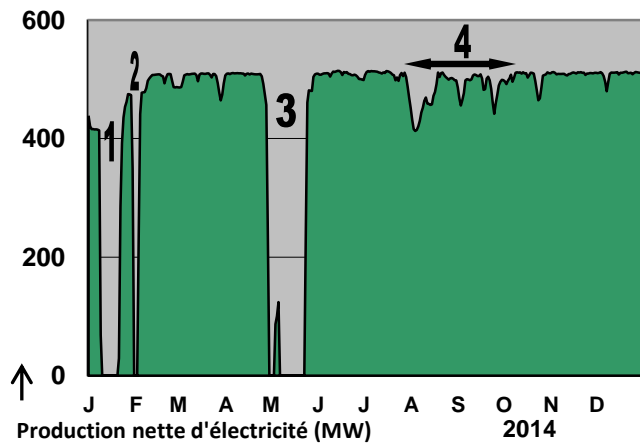
- 1 Arrêt prévu (débuté en décembre 2013) pour réparer la conduite d'eau l'alimentation

**Figure F.12 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Darlington**



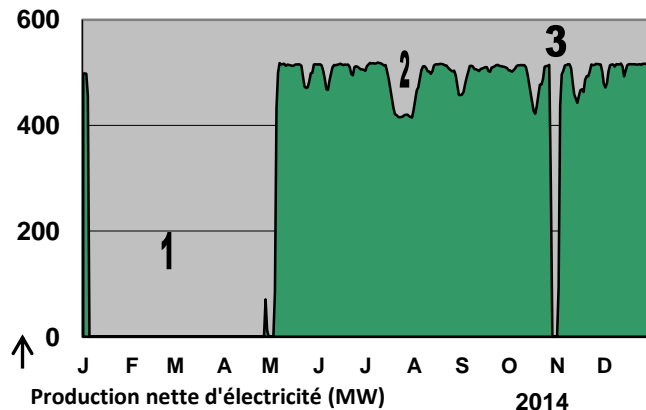
- 1 Réductions de puissance causée par un problème d'indisponibilité de la machine de chargement du combustible
- 2 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'eau lourde dans la voûte du réacteur

**Figure F.13 : Historique de la puissance de la tranche 1 à la centrale de Pickering**



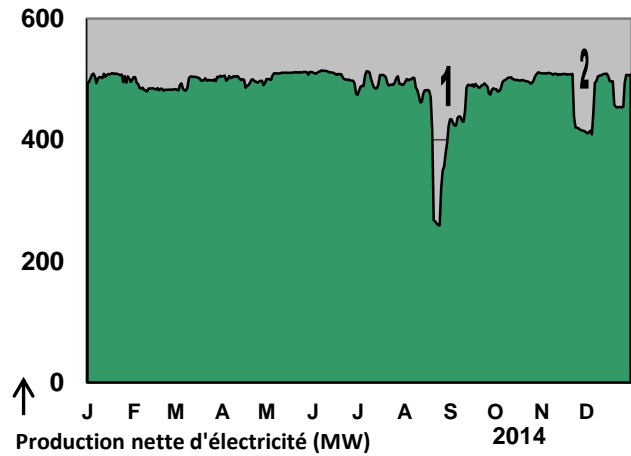
- 1 Arrêt imprévu pour réparer un câble de convoyeur de la machine de chargement du combustible
- 2 Arrêt imprévu causé par un problème de refroidissement dans la prise d'eau du lac
- 3 Deux arrêts imprévus (29 avril et 6 mai 2014) pour réparer l'équipement d'approvisionnement en hélium et de contrôle de puissance du réacteur
- 4 Réduction de puissance causée par un problème d'indisponibilité de la machine de chargement du combustible

**Figure F.14 : Historique de la puissance de la tranche 4 à la centrale de Pickering**



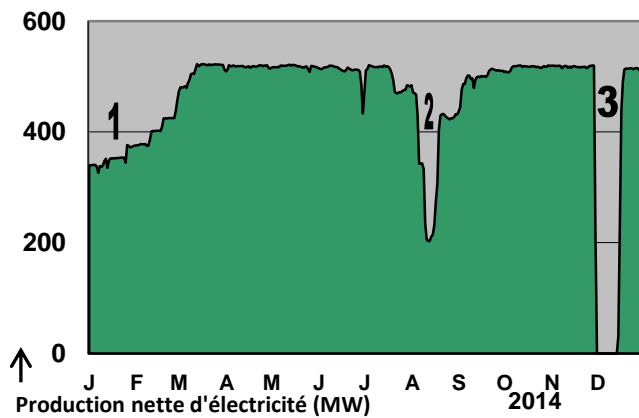
- 1 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine et inspecter des composants
- 2 Réduction de puissance causée par un problème d'indisponibilité de la machine de chargement du combustible
- 3 Arrêt imprévu causé par un arrêt d'urgence superflu du système d'arrêt d'urgence

**Figure F.15 : Historique de la puissance de la tranche 5 à la centrale de Pickering**



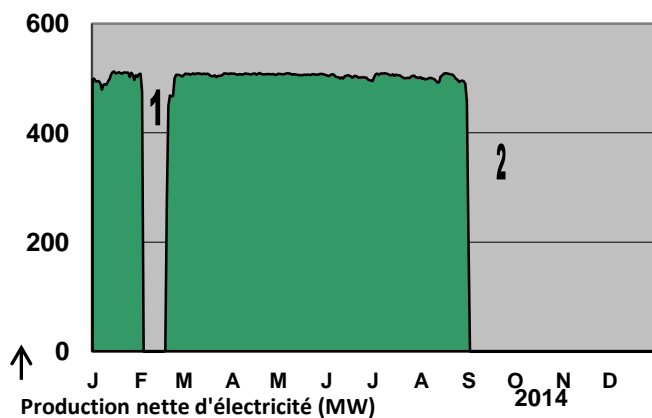
- 1 Réduction de puissance causée par un problème d'indisponibilité de la machine de chargement du combustible
- 2 Réduction de puissance pour réparer une fuite dans une pompe du système de réchauffe

**Figure F.16 : Historique de la puissance de la tranche 6 à la centrale de Pickering**



- 1 Poursuite des activités de remise en service à la suite d'un arrêt débuté l'année précédente
- 2 Réduction de puissance causée par un problème d'indisponibilité de la machine de chargement du combustible
- 3 Arrêt imprévu pour effectuer des travaux d'entretien sur le système de refroidissement à l'arrêt

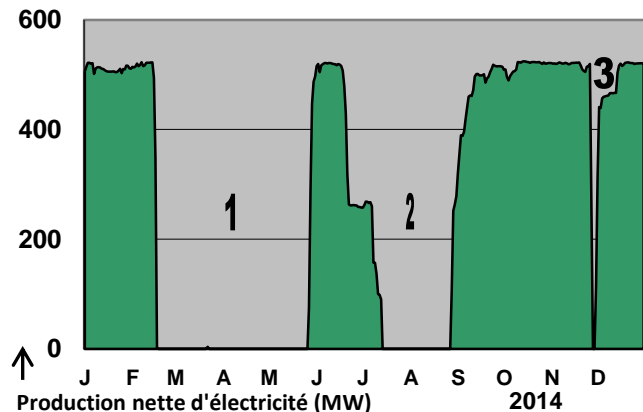
**Figure F.17 : Historique de la puissance de la tranche 7 à la centrale de Pickering**



- 1 Arrêt imprévu pour réparer une fuite d'une pompe du circuit caloporteur
- 2 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine et inspecter des composants

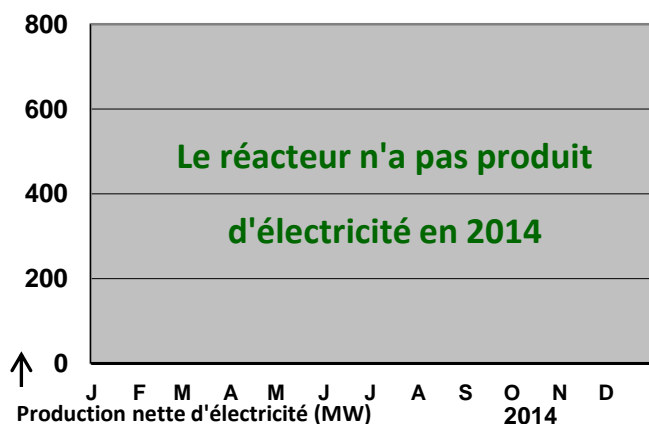


**Figure F.18 : Historique de la puissance de la tranche 8 à la centrale de Pickering**

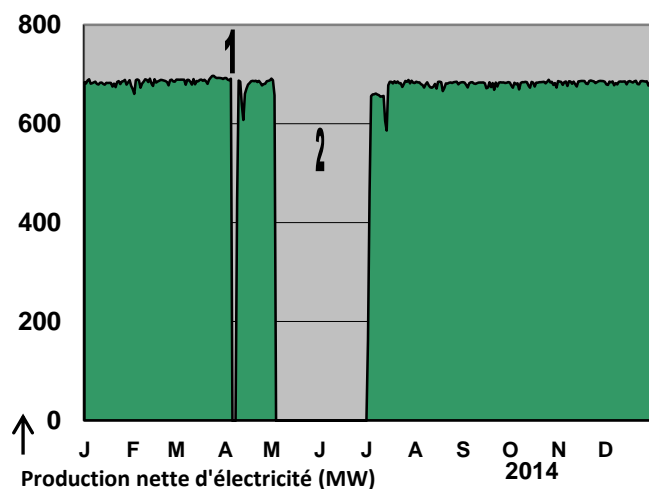


- 1 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine et inspecter des composants
- 2 Réduction de puissance prolongée suivant un arrêt imprévu afin de réaliser des travaux d'entretien sur la machine de chargement de combustible
- 3 Arrêt imprévu causé par un problème touchant les ordinateurs de surveillance de la puissance du réacteur

**Figure F.19 : Historique de la puissance du réacteur à la centrale de Gentilly-2**



**Figure F.20 : Historique de la puissance du réacteur à la centrale de Point Lepreau**



- 1 Arrêt imprévu en raison d'un problème concernant l'huile de commande de la turbine
- 2 Arrêt prévu pour effectuer des travaux d'entretien de routine, notamment sur les transformateurs de la centrale, et inspecter des composants

## **Annexe G : État d'avancement de la mise en œuvre des mesures à prendre après l'accident de Fukushima aux centrales nucléaires**

Le tableau G.1 présente l'état d'avancement de la mise en œuvre des mesures à prendre après l'accident de Fukushima (MPF) à chaque centrale, en date du 1<sup>er</sup> mai 2015, suivi d'une description de chacune des mesures en cause. Le dossier de chaque MPF applicable aux centrales nucléaires ne sera clos que lorsque toutes les centrales auront obtenu les résultats attendus et que ceux-ci auront été acceptés par la CCSN. Dans certains cas, des MPF propres à des centrales pourront être ouvertes aux fins de suivi des travaux visant l'atteinte d'autres résultats.

Le *Plan d'action intégré de la CCSN* [2] fournit une description complète des MPF applicables aux centrales nucléaires énumérées dans la présente annexe.

**Tableau G.1 : État d'avancement de la mise en œuvre des MPF applicables aux centrales nucléaires (en date du 1<sup>er</sup> mai 2015)**

MPF*	Darlington				Pickering 1 et 4				Pickering 5-8				Bruce-A				Bruce-B				Point Lepreau				Gentilly-2			
	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15	'12	'13	'14	'15
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				✓				✓				✓			A					A				✓			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		✓				✓				✓			✓				✓							A			✓	
AI 2.1.2		✓				✓				✓			✓				✓							A			✓	
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	
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Clos/S.O.</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Ouvert</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\* Les MPF sont décrites dans les pages suivantes

S – En suspens pour Gentilly-2

S.O. – Sans objet

✓ Dossier clos

A Demandes actives à l'étude par la CCSN

**Tableau G.2 : Description des mesures à prendre après l'accident de Fukushima et dates cibles**

MPF	Description des mesures à prendre après l'accident de 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 prévu. 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 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.

MPF	Description des mesures à prendre après l'accident de Fukushima
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.
5.2.3	Confirmer si les accords non documentés peuvent être officialisés. Décembre 2012.
5.3.1	Un plan de projet et un calendrier d'installation. Décembre 2012.
5.4.1	Mettre au point des outils de modélisation des termes sources et des doses propres à chaque centrale. Décembre 2012.

## Annexe H : Modifications apportées aux permis d'exploitation et révisions des manuels des conditions de permis

Les tableaux de la présente annexe expliquent en détail les modifications apportées aux permis d'exploitation et les révisions des manuels des conditions de permis (MCP) pour les titulaires de permis de centrale nucléaire pour la période comprise entre le 1<sup>er</sup> janvier 2014 et le 30 avril 2015.

### 1. Bruce- A et Bruce-B

**Tableau H.1 : Modifications apportées aux permis d'exploitation d'un réacteur de puissance des centrales de Bruce-A et Bruce-B**

N° de permis d'exploitation d'un réacteur de puissance - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
15.01/2014, 23 janvier 2014 Bruce-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajout du document RD/GD-99.3, <i>L'information et la divulgation publiques</i> [3], et mise à jour des limites de rejet dérivées (LRD) de Bruce Power.</li> </ul>
16.01/2014, 23 janvier 2014 Bruce-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajout du RD/GD-99.3, <i>L'information et la divulgation publiques</i> [3], et mise à jour des limites opérationnelles dérivées (LOD) de Bruce Power.</li> </ul>
15.00/2015 1 <sup>er</sup> mai 2014 Bruce-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numéro de permis modifié pour PERP 15.00/2015, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2014.</li> <li>Modification de la durée du permis qui est maintenant du 1<sup>er</sup> novembre 2009 au 31 mai 2015.</li> </ul>
16.00/2015 1 <sup>er</sup> mai 2014 Bruce-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numéro de permis modifié pour PERP 16.00/2015, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2014.</li> <li>Modification de la durée du permis qui est maintenant du 1<sup>er</sup> novembre 2009 au 31 mai 2015.</li> </ul>
15.01/2015 1 <sup>er</sup> janvier 2015 Bruce-A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Texte modifié de la condition de permis 1.7 pour établir de nouvelles exigences en matière de rapports à soumettre afin de se conformer au document de la CCSN REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> [6], et pour mettre en œuvre et tenir à jour un programme d'information et de divulgation publiques, conformément au document de la CCSN RD/GD-99.3, <i>L'information et la divulgation publiques</i> [3].</li> </ul>
16.01/2015 1 <sup>er</sup> janvier 2015 Bruce-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Texte modifié de la condition de permis 1.7 pour établir de nouvelles exigences en matière de rapports à soumettre afin de se conformer au document de la CCSN REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> [6], pour mettre en œuvre et tenir à jour un programme d'information et de divulgation publiques, conformément au document de la CCSN RD/GD-99.3, <i>L'information et la divulgation publiques</i> [3].</li> </ul>

**Tableau H.2 : Modifications importantes apportées aux MCP des centrales de Bruce-A et Bruce-B**

Section	Description de la modification	Nature de la révision	MCP
4.3	Modification du texte de la section 4.3 sur les critères de vérification de la conformité (CVC) afin d'inclure les dates révisées pour l'arrêt prévu de l'enceinte de confinement et l'arrêt prévu du bâtiment sous vide pour les centrales de Bruce-A et Bruce-B.	Administrative	Bruce-A et Bruce-B
4.3	Modification du texte de la section 4.3 sur les CVC concernant l'exploitation des canaux de combustible au-delà de 210 000 HEPP dans le MCP des centrales de Bruce-A et Bruce-B. L'exploitation d'une tranche au-delà de 210 000 HEPP est interdite, à moins d'obtenir une autorisation de la Commission.	Administrative	Bruce-A et Bruce-B
7.1	Ajout à la section 7.1 du texte sur les CVC au sujet de la distribution préalable de comprimés d'iode de potassium.	Administrative	Bruce-A et Bruce-B

## 2. Darlington

**Tableau H.3 : Modifications apportées au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance de la centrale de Darlington**

N° de permis d'exploitation d'un réacteur de puissance - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
13.00/2015 – 1 <sup>er</sup> mars 2013	Modification de la durée du permis qui est maintenant du 1 <sup>er</sup> mars 2013 au 31 décembre 2015.
13.01/2015 – 1 <sup>er</sup> janvier 2015	Les modifications apportées au permis vont comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajout de références aux documents REGDOC-3.1.1 [6], REGDOC-2.4.1 [16], REGDOC-2.4.2 [18] et RD-336 [39].</li> <li>• Retrait de la référence au document S-99 [7] et de la condition de permis 1.3.</li> </ul>

**Tableau H.4 : Modifications importantes apportées au MCP de la centrale de Darlington**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
Toutes les sections	Mise à jour du MCP afin qu'il contienne le nouveau numéro du permis d'exploitation d'un réacteur de puissance (PERP 13.00/2015).	Administrative
3.2	Modification du tableau de l'effectif minimal figurant à la section 3.2 conformément à la révision R013 du document d'OPG D-PROC-OP-009.	Technique
5.1	Mise à jour du MCP afin d'ajouter des références aux documents REGDOC-2.4.1 [16] et REGDOC-2.4.2 [18].	Technique
7.1	Ajout d'une disposition portant sur la démonstration de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force au-delà de 210 000 HEPP.	Technique
11.1	Ajout de texte à la section des critères de vérification de la conformité (CVC) et à la section <i>Recommandations et orientations</i> en lien avec les agents de blocage de la fonction thyroïdienne.	Technique
14.1	Mise à jour du MCP pour qu'il cite le document RD-336 [39].	Technique
Plusieurs	Mise à jour du MCP pour remplacer la référence au document S-99 [7] par le document REGDOC-3.1.1 [6].	Technique

### 3. Pickering

**Tableau H.5 : Modifications apportées au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance de la centrale de Pickering**

N° de permis d'exploitation d'un réacteur de puissance - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
48.01/2018 – 1 <sup>er</sup> janvier 2015	<p>Les modifications apportées au permis vont comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement des références au document S-99, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> [7] par des références au document REGDOC-3.1.1, <i>Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires</i> [6].</li> <li>• Ajout du document RD-336, <i>Comptabilisation et déclaration des matières nucléaires</i> [39].</li> <li>• Annulation des conditions de permis non applicables.</li> </ul>

**Tableau H.6 : Modifications importantes apportées au MCP de la centrale de Pickering**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
11.1	Ajout de nouveaux CVC pour les agents de blocage de la fonction thyroïdienne.	Administrative
4.1, 5.1, annexe D	Modification du titre d'un document du titulaire de permis.	Administrative
1.2, 1.3, 2.1, 3.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.2, 7.1, 10.1, 12.2, 14.1, annexes A, B et C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification au permis pour remplacer le document S-99 [7] par le document REGDOC-3.1.1 [6].</li> <li>• Mise à jour de plusieurs sections du MCP pour tenir compte de la modification susmentionnée.</li> <li>• Modification pour refléter l'annulation d'une condition de permis non nécessaire</li> <li>• Ajout du document RD-336 [39].</li> </ul>	Administrative
3.3	Retrait de dispositions temporaires pour la mise en œuvre initiale du document RD-204 [10] puisqu'elles sont maintenant désuètes.	Administrative
4.1	Retrait de la stratégie de mise en œuvre des PES puisque l'échéance pour se conformer à la norme N290.15 [11] est passée.	Administrative
5.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à jour du texte conformément au dernier rapport de sûreté présenté pour la centrale de Pickering-B.</li> <li>• Ajout de texte à la section <i>Recommandations et orientations</i> concernant l'analyse déterministe de la sûreté et l'étude probabiliste de sûreté.</li> </ul>	Administrative
7.1	Mises à jour des CVC pour les normes N285.4 [24] et N287.7 [26] pour tenir compte de la récente correspondance avec la CCSN.	Administrative



Section	Description de la modification	Nature de la révision
10.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrections apportées aux tranches concernant les LRD pour les gaz rares.</li> <li>• Ajout d'une stratégie de mise en œuvre de la norme N288.5-11 [58] sous les CVC.</li> </ul>	Administrative
11.2	Mise à jour du texte pour ajouter la norme N293-07 [50].	Administrative
16.2	Mise à jour du texte pour retirer les références aux mesures à prendre qui sont closes 2010-8-05 et 2012-48-3459.	Administrative
16.3	Mise à jour des CVC à la suite de la levée du point d'arrêt.	Administrative

#### 4. Gently-2

**Tableau H.7 : Modifications apportées au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance de la centrale de Gently-2**

N° de permis d'exploitation d'un réacteur de puissance - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
10.02/2016 – 22 juillet 2014	Compte tenu de l'état d'arrêt de la centrale et de la transition vers un état de stockage sûr, cette modification a été apportée pour supprimer les conditions de permis qui n'ont plus de raison d'être et mettre à jour les conditions de permis relatives aux activités à réaliser dans le cadre de la transition. Des modifications ont été apportées à l'application du document S-99 [7] sur les rapports à soumettre en retirant l'obligation de présenter des rapports rendus non nécessaires en raison de l'arrêt du réacteur.

**Tableau H.8 : Modifications importantes apportées au MCP de la centrale de Gently-2**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
Dans tout le manuel	Retrait des références aux conditions de permis qui ont été supprimées.	Administrative
Dans tout le manuel	Mises à jour du MCP à la suite des modifications apportées à l'application du document S-99 [7] sur les rapports à soumettre.	Administrative

## 5. Point Lepreau

**Tableau H.9 : Modifications apportées au permis d'exploitation d'un réacteur de puissance de la centrale de Point Lepreau**

N° de permis d'exploitation d'un réacteur de puissance - Date d'entrée en vigueur	Demandes de modification
17.03/2017 – 3 octobre 2014	<p>Le 16 mai 2014, Énergie NB a présenté à la CCSN une demande visant à modifier le permis d'exploitation de la centrale de Point Lepreau pour mettre à jour le tableau des substances nucléaires et de l'équipement réglementé figurant à l'annexe B.2. Cette annexe contient l'inventaire actuel des substances nucléaires qui peuvent être utilisées à la centrale de Point Lepreau. Énergie NB demandait la révision des quantités maximales de sources non scellées pour deux éléments (éléments 1 et 2 de l'annexe B.2).</p> <p>La CCSN a approuvé cette demande de modification de permis le 3 octobre 2014.</p>
17.04/2017 – 1 <sup>er</sup> janvier 2015	<p>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 [7] par des références au document REGDOC-3.1.1 [6] et d'ajouter les modifications connexes à deux conditions de permis. Afin de garantir la conformité avec les exigences relatives aux rapports à soumettre, le personnel de la CCSN a recommandé que la Commission ajoute au permis une référence au document RD-336 [39], sous la 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 H.10 : Modifications importantes apportées au MCP de la centrale de Point Lepreau**

Section	Description de la modification	Nature de la révision
Plusieurs sections du MCP	Modification du texte pour tenir compte des modifications apportées au modèle du MCP.	Administrative
1.1	Changements administratifs à la suite de l'approbation, par la Commission, du numéro de modification de permis pour la centrale de Point Lepreau.	Administrative
5.2	Ajout des documents d'Énergie NB qui sont actuellement acceptés relativement à l'étude probabiliste de sûreté (EPS), y compris le calendrier pour une autre présentation des mises à jour de l'EPS.	Administrative
7.3	Ajout d'un texte précisant que l'exploitation de la centrale après 210 000 HEPP requiert la présentation d'une évaluation de l'aptitude fonctionnelle à la Commission. Le texte du MCP concernant la norme N287.7 [26] a été modifié pour qu'il y soit indiqué que les documents sur le programme d'inspection et d'essai d'Énergie NB ( <i>Reactor Building Management Plan, Equipment Program Plan et Standard Leak-Rate Test Technical Specification</i> ) ont été approuvés par le personnel de la CCSN.	Administrative
7.3	Modification du texte du MCP concernant la norme N285.5	Administrative

Section	Description de la modification	Nature de la révision
Annexe C Annexe D	[25] pour qu'il y soit indiqué que le programme d'Énergie NB intitulé <i>Equipment Program for Periodic Inspection Program</i> (PIP) (0087-03642-PIP2-001-A-02) était conforme à la norme N285.5-08 [25].	
8.1	Mise à jour de l'information relative à la surveillance et au contrôle de la contamination alpha.	Administrative
11.1	Ajout de texte portant sur la distribution préalable d'agents de blocage de la fonction thyroïdienne (comprimés d'iode de potassium). Mise à jour de la documentation d'Énergie NB portant sur la protection-incendie.	Administrative
16.1	Ajout de l'annexe A révisée de l'Accord de sécurité financière et d'accès de la CCSN.	Administrative
16.4	Révision des dates de présentation, par Énergie NB, de l'évaluation des risques d'incendie et de l'analyse des arrêts sûrs en cas d'incendie.	Administrative

## Acronymes et abréviations

AAC	approche analytique composite
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre
APMRP	accident de perte majeure de réfrigérant primaire
APRP	accident de perte de réfrigérant primaire
APRPGB	accident de perte de réfrigérant primaire dû à une grosse brèche
ASF	approche systématique à la formation
BEAU	méthode d'analyse de la meilleure estimation et de l'incertitude
CANDU	réacteur CANadien à Deutérium-Uranium
CANSTOR	modules de stockage CANDU (pour le combustible usé)
CEC	commission d'examen conjoint
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CMD	document à l'intention des commissaires
COG	Groupe des propriétaires de CANDU (de l'anglais « CANDU Owners Group »)
CPCI	coefficient de perte de capacité imprévue
CSA	Association canadienne de normalisation (comme l'indiquent certains titres de norme, l'association est maintenant connue sous le nom de « Groupe CSA »)
CVC	critère de vérification de la conformité
DDP	Déclaration de principes provinciale
DSR	domaine de sûreté et de réglementation
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
EAU	équipement d'atténuation en cas d'urgence
EC	Environnement Canada
EE	évaluation environnementale
Énergie NB	Société d'énergie du Nouveau-Brunswick
EPRI	Electric Power Research Institute
EPS	étude probabiliste de sûreté
FA	fréquence des accidents
FISN	force d'intervention pour la sécurité nucléaire
HEPP	heure(s) équivalente(s) pleine puissance
HTO	oxyde de tritium
IGDRS	installation de gestion des déchets radioactifs solides
INES	Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques
ISS	inférieur au seuil à signaler
IST	outils normalisés de l'industrie
KI	iodure de potassium
LDGAG	Lignes directrices pour la gestion des accidents graves
LNC	Laboratoires Nucléaires Canadiens Limitée
LRD	limite de rejet dérivée
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MCP	manuel des conditions du permis
MPF	mesures à prendre relativement à l'accident de Fukushima
MPFR	méthode probabiliste liée aux fuites avant rupture
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
MWé	mégawatts d'électricité

NESTLE	évaluation du cœur faiblement enrichi en condition de transitoire et à l'état stable à l'aide d'une valeur propre nodale (de l'anglais « Nodal Eigenvalue, Steady-state, Transient, Le core Evaluator » où « Le » signifie faiblement enrichi)
OCDE	Organisation de coopération et de développements économiques
OPG	Ontario Power Generation
OTO	opérateur de la tranche 0
PE	protocole d'entente
PED	plan d'exploitation durable
PERP	permis d'exploitation d'un réacteur de puissance
PES	paramètres d'exploitation sûre
PGDVCC	projet de gestion de la durée de vie des canaux de combustible
PIP	programme d'inspection périodique
PMOI	plan de mise en œuvre intégrée
PPERP	permis de préparation de l'emplacement d'un réacteur de puissance
PRAISE	analyse de la fiabilité des conduites, y compris les événements sismiques (de l'anglais «Piping Reliability Analysis Including Seismic Events »)
PSCU	piscine de stockage du combustible usé
PSN	protection contre la surpuissance neutronique
PSN-A	protection contre les surpuissances neutroniques améliorée
PVC	programme de vérification de la conformité
QE	qualification environnementale
QSC	question de sûreté relative aux CANDU
R-D	recherche et développement
RD	document d'application de la réglementation
RD/GD	document d'application de la réglementation/document d'orientation
REGDOC	document d'application de la réglementation
RETSN	<i>Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires</i>
RIE	rapport initial d'événement
RTMD	<i>Règlement sur le transport des marchandises dangereuses</i>
SAU	système d'arrêt d'urgence
SAU1	système d'arrêt d'urgence numéro 1
SAU2	système d'arrêt d'urgence numéro 2
SCPN	système de confinement à pression négative
SEIR	Service d'examen intégré de la réglementation
SGE	système de gestion de l'environnement
SMART	modèle simple pour le retrait de l'activité et le transport (de l'anglais «Simple Model for Activity Removal and Transport »)
SRUC	système de refroidissement d'urgence du cœur
SSC	structures, systèmes et composants
TGA	taux de gravité des accidents
TSN	travailleur du secteur nucléaire
WANO	Association mondiale des exploitants de centrale nucléaire
WGRISK	Groupe de travail sur les risques
WGSG	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

**document à l'intention des commissaires (CMD) (*Commission member document*)**

Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants pour les fins d'une audience ou d'une réunion de la Commission.

**dimensionnement**

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.

**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** (*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** (*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.

**mSv**

MilliSievert, un millième de sievert. Voir également sievert.

**MWé**

Mégawatts d'électricité; c.-à-d. production d'électricité en MW.

**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 Sv = 100 rem). Un sievert est défini comme étant un joule d'énergie absorbée par kilogramme de tissu (1 Sv = 1 J/kg), multiplié par un facteur de pondération approprié, sans dimension.

**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** (*system 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.

**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.

**taux de gravité des accidents** (*accident severity rate*)

Une mesure du nombre total de jours de travail perdus en raison d'accidents par 200 000 heures-personnes.

**TBq**

Térabecquerel, 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 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.

## Références

1. Commission canadienne de sûreté nucléaire (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)
2. CCSN, *Plan d'action intégré de la CCSN sur les leçons tirées de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi*, Ottawa, Canada, 2013 [www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/reports/FTFR-CNSC-Integrated-Action-Plan.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/reports/FTFR-CNSC-Integrated-Action-Plan.pdf)
3. 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)
4. CCSN, S-294, *Études probabilistes de sûreté (ÉPS) pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2005 [http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S-294\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S-294_f.pdf)
5. CCSN, *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Demande visant à lever le point d'arrêt lié au permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Pickering*, Ottawa, Canada, 2014.
6. CCSN, REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014 [www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads/REGDOC-3-1-1-Reporting-Requirements-for-Nuclear-Power-Plants.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads/REGDOC-3-1-1-Reporting-Requirements-for-Nuclear-Power-Plants.pdf)
7. CCSN, S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2003 [http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S99fr.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S99fr.pdf)
8. Groupe CSA, N286-F05, *Exigences relatives au système de gestion des centrales nucléaires*, Mise à jour 1, 2007.
9. CCSN, REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-2-2-Personnel-Training-FRA.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-2-2-Personnel-Training-FRA.pdf)
10. CCSN, RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2008 [www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-204\\_f\\_PDF.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-204_f_PDF.pdf)
11. Groupe CSA, N290.15-F10, *Exigences relatives à l'enveloppe d'exploitation sûre des centrales nucléaires*, 2010.
12. CCSN, REGDOC-2.3.2, *Programmes de gestion des accidents graves touchant les réacteurs nucléaires*, Ottawa, Canada, 2013  
[http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-3-2-Severe-Accident-management-programs-for-nuclear-reactors.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-3-2-Severe-Accident-management-programs-for-nuclear-reactors.pdf)
13. CCSN, REGDOC-2.3.2, *Gestion des accidents*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-3-2-Accident-Management-fra.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-3-2-Accident-Management-fra.pdf)
14. CCSN, *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*, INFO-0824, Ottawa, Canada, 2011 [www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/October-2011-CNSC-Fukushima-Task-Force-Report\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/October-2011-CNSC-Fukushima-Task-Force-Report_f.pdf)

15. CCSN, RD-310, *Analyses de la sûreté pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2008  
[http://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)
16. CCSN, REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-4-1-Deterministic-Safety-Analysis-fra.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-1-Deterministic-Safety-Analysis-fra.pdf)
17. CCSN, G-144, *Critères d'acceptation des paramètres de déclenchement aux fins de l'analyse de sûreté des centrales nucléaires CANDU*, Ottawa, Canada, 2006  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/G-144\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/G-144_f.pdf)
18. CCSN, REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-4-2-Probabilistic-Safety-Assessment-NPP-fra.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-2-Probabilistic-Safety-Assessment-NPP-fra.pdf)
19. 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.
20. Groupe CSA, N290.13-F05 (C2010), *Qualification environnementale des équipements pour les centrales nucléaires CANDU*, publiée en 2005 (confirmée en 2010).
21. Groupe CSA, N290.12-14, *Human factors in design for nuclear power plants*, 2014.
22. CCSN, S-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2007  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S-210-Programmes-entretien-des-centrales-nucleaires.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S-210-Programmes-entretien-des-centrales-nucleaires.pdf)
23. CCSN, RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2012  
[http://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)
24. Groupe CSA, N285.4-F09, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*, 2009.
25. Groupe CSA, N285.5-F08, *Inspection périodique des composants de confinement des centrales nucléaires CANDU*, 2008.
26. Groupe CSA, N287.7-F08, *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.
27. CCSN, RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2012  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/June-2012-RDGD-98-Reliability-Programs-for-Nuclear-Power-Plants\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/June-2012-RDGD-98-Reliability-Programs-for-Nuclear-Power-Plants_f.pdf)
28. CCSN, REGDOC-2.6.3, *Gestion du vieillissement*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-6-3-Fitness-for-Service-Aging-Management-fra.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-6-3-Fitness-for-Service-Aging-Management-fra.pdf)
29. CCSN, RD-334, *Gestion du vieillissement des centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2011  
[www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-334-Aging-Management-for-Nuclear-Power-Plants\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-334-Aging-Management-for-Nuclear-Power-Plants_f.pdf)
30. Groupe CSA, N291-F08, *Exigences relatives aux enceintes reliées à la sûreté des centrales nucléaires CANDU*, 2008.

31. CCSN, RD-321, *Critères portant sur les systèmes et les dispositifs de protection physique sur les sites à sécurité élevée*, Ottawa, Canada, 2010. (Document mis à la disponibilité des parties intéressées ayant une cote de sécurité appropriée et un besoin de savoir valide.)
32. CCSN, RD-361, *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*, Ottawa, Canada, 2010. (Document mis à la disponibilité des parties intéressées ayant une cote de sécurité appropriée et un besoin de savoir valide.)
33. CCSN, RD-363, *Aptitudes psychologiques, médicales et physiques des agents de sécurité nucléaire*, Ottawa, Canada, 2008  
[http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/rd-363-f.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/rd-363-f.pdf)
34. CCSN, REGDOC-2.12.1, *Force d'intervention pour la sécurité nucléaire*, Ottawa, Canada, 2013. (Document mis à la disponibilité des parties intéressées ayant une cote de sécurité appropriée et un besoin de savoir valide.)
35. CCSN, REGDOC-2.12.2, *Cote de sécurité donnant accès aux sites*, Ottawa, Canada, 2013  
[www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/April-2013-REGDOC-2-12-2-Site-Access-Security-Clearance-fra.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/April-2013-REGDOC-2-12-2-Site-Access-Security-Clearance-fra.pdf)
36. CCSN, REGDOC-2.12.3, *La sécurité des substances nucléaires : sources scellées*, 2013  
[www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-12-3-LaSecuriteDesSubstancesNucleaires-SourcesScellees.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-12-3-LaSecuriteDesSubstancesNucleaires-SourcesScellees.pdf)
37. Groupe CSA, N290.7, *Cyber security for nuclear power plants and small reactor facilities*, 2014.
38. Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), INFCIRC/140, *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires* (également appelé *Traité sur la non-prolifération (TNP)*), Vienne, Autriche, 1970  
[www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1970/infcirc140.pdf](http://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1970/infcirc140.pdf)
39. 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)
40. 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.
41. Transport Canada, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*, SOR/2001-286, Ottawa, Canada.
42. CCSN, CMD 14-M50, *Cinquième rapport d'avancement sur l'évaluation par le personnel de la CCSN d'une nouvelle méthode de calcul des seuils de déclenchement du Système de Détection de Surpuissance Locale (SDSL)*, Ottawa, Canada, 2014.
43. CCSN, REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*, Ottawa, Canada, 2014  
[www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/REGDOC-2-10-1-Nuclear-Emergency-Preparedness-and-Response-fra.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-10-1-Nuclear-Emergency-Preparedness-and-Response-fra.pdf)
44. CCSN, CMD 14-M30, *Étude des conséquences d'un grave accident nucléaire hypothétique et efficacité des mesures d'atténuation*, Ottawa, Canada, 2014.

45. 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 [www.nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/japan-earthquake/April-2012-Final-Report-of-the-EAC\\_CNCS-Response-to-the-Japanese-Nuclear-Event\\_e.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/japan-earthquake/April-2012-Final-Report-of-the-EAC_CNCS-Response-to-the-Japanese-Nuclear-Event_e.pdf)
46. 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 <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/IRRS/2011-IRRS-Follow-up-Mission-to-Canada-Report-IAEA-NS-IRRS-2011-08-fra.pdf>
47. CCSN, RD-327, *Sûreté en matière de criticité nucléaire*, Ottawa, Canada, 2010 [www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/RD-327-Nuclear-Criticality-Safety-f.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/RD-327-Nuclear-Criticality-Safety-f.pdf)
48. Groupe CSA, N285.0-F08, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, 2008.
49. Electric Power Research Institute, EPRI NP-5652, *Guideline for the Utilization of Commercial Grade Items in Nuclear Safety Related Applications*, 1988.
50. Groupe CSA, N293-F07 CONSOLIDÉ, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU*, 2007.
51. CCSN, S-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*, Ottawa, Canada, 2005 [www.cnsccsn.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/S-98-Reliability-Programs-Nuclear-Power-Plants-fra.pdf](http://www.cnsccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/S-98-Reliability-Programs-Nuclear-Power-Plants-fra.pdf)
52. CCSN, CMD 15-M22, *Rapport de surveillance réglementaire des installations de gestion des déchets Darlington, Pickering et Western d'Ontario Power Generation Inc. pour la période 2010-2014*, Ottawa, Canada, 2015.
53. CCSN, *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision – Examen environnemental préalable du projet de réfection et d'exploitation continue de la centrale nucléaire de Darlington située dans la municipalité de Clarington (Ontario)*, Ottawa, Canada, 2013.
54. CCSN, G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*, Ottawa, Canada, 2007 [www.nuclearsafety.gc.ca/pubs\\_catalogue/uploads\\_fre/G-323\\_f.pdf](http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/G-323_f.pdf)
55. 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.
56. Groupe des propriétaires de CANDU (COG), COG-12-9007, *Vue d'ensemble du programme de R-D du COG : 2012-2013*, Toronto, Canada, 2013.
57. 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.
58. Groupe CSA, N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, 2011.